This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

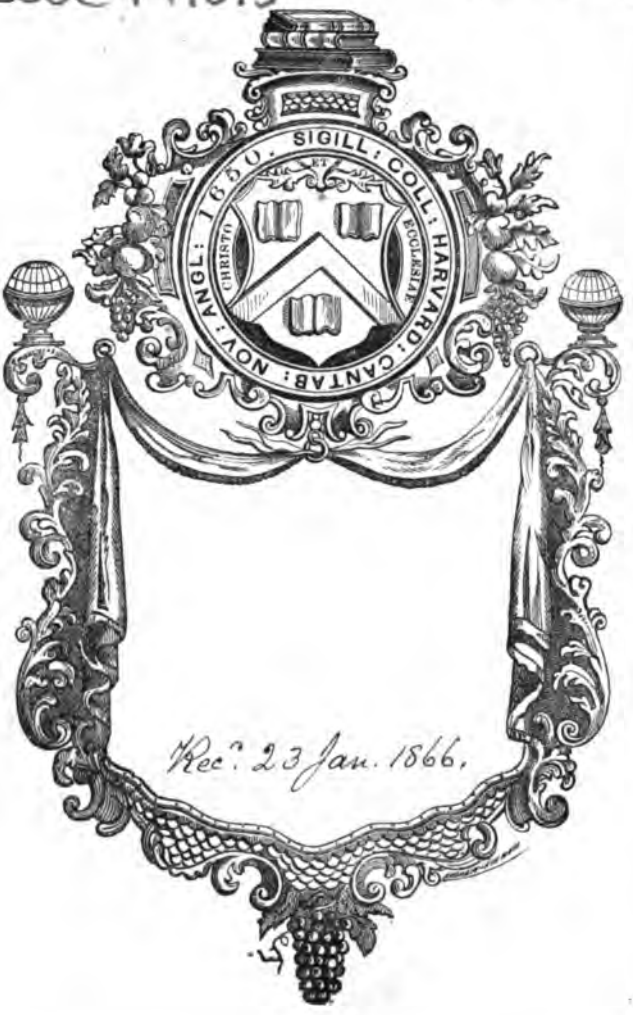
Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

78.34.

LSoc4416.5

Bd. Oct. 1866.



Rec'd 23 Jan. 1866.

Mittheilungen

der

naturforschenden Gesellschaft

in Bern

aus dem Jahre 1860.

Nr. 440 — 468.

Mit 6 Tafeln.

Bern.

(In Commission bei Huber u. Comp.)

Druck der Haller'schen Buchdruckerei. (B. Fr. Haller.)

1860.

Mittheilungen

der

naturforschenden Gesellschaft

in Bern

aus dem Jahre 1860.

Nr. 440 — 468.

Mit 6 Tafeln.

Bern.

(In Commission bei Huber u. Comp.)

Druck der Haller'schen Buchdruckerei. (B. Fr. Haller.)

1860.

LSoc4416.5

Inhalt.

Seite

Brunner, *C.*, chemische Beobachtungen 163

Christener, *Eh.*, kleine Beiträge zur Kenntniss der schweizerischen Hieracien 81

v. Fellenberg, *L. R.*, Analysen von antiken Bronzen (mit einer Tafel) 43

— — Erste Fortsetzung (mit einer Tafel) . 65

— — Zweite Fortsetzung (mit einer Tafel) . 153

Hipp, *M.*, über die Störungen der elektrischen Telegraphen während der Erscheinung eines Nordlichtes (mit einer Tafel) 33

Koch, meteorologische Beobachtungen von Burgdorf und Saanen (Juni — Oktober 1858) 1

— meteorologische Beobachtungen von Burgdorf (November 1858 — März 1859), von Saanen und Bern (November 1858 — Juni 1860) 169

Otth, *G.*, über die Rauchringe 37

Rütimeyer, *L.*, Prof. in Basel, neue (miocene) Fundorte von Rhinoceros in der Schweiz 121

Schiff, *H.*, historisch-kritische Darstellung der Säurentheorie . 193

Sidler, *G.*, über einige astronomische Erscheinungen des Jahres 1860 140

Uhlmann, *J.*, geologisch-archäologische Verhältnisse am Moosseedorfsee (mit 3 Tafeln) 57

Wydler, über die Blüthenstellung und die Wuchsverhältnisse von Vinca 9

Wild, *H.*, über die Bestimmung der Lufttemperatur . . . 91

— — Bericht über die Einrichtung meteorologischer Stationen in den Kantonen Bern und Solothurn . . 225

Verzeichniss der für die Bibliothek der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft eingegangenen Geschenke S. 6, 56, 62, 80, 119, 139, 152, 168, 191

Verzeichniss der Mitglieder der Gesellschaft 233

Berichtigung.

In dem Aufsatze: „*Ueber (miocene) Fundorte von Rhinoceros in der Schweiz, Nr. 455 — 458, von Prof. Rütimeyer in Basel*“ ist als Fundort von Rhinoceros incisivus, pag. 121, irriger Weise Utznach statt „*Rüß bei Schännis*“ genannt, was auf den Wunsch des Verfassers berichtiget wird.

Meteorologische Beobachtungen im Juni 1858.

Tag.	Burgdorf. Centesimal-Thermometer. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Saanen. Centesimal-Thermometer. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Barometer bei 0°. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Wind. 8h M.	12h.	4h.	8h A	Mittl. Bwlkg.		Bemerkungen.
1	+ 19,6	+ 23,0	+ 22,1	—	+ 15,1	+ 21,7	+ 21,0	+ 14,9	679,0	678,7	679,1	679,4	W	W 1	W 1	W	0,4	2	
2	20,7	24,4	23,8	—	17,7	23,9	24,6	16,6	78,6	79,0	79,0	79,2	W	NW 1	NW 1	W	0,4	2	
3	22,6	26,4	27,3	17,5	19,7	25,6	22,7	17,5	78,7	78,6	77,9	78,0	W	W	SW 1	SW 1	0,4	2	3 h. Nachm. Gew.
4	—	26,8	28,3	—	20,4	26,4	—	16,5	79,8	79,8	—	79,1	W	W 1	W	W	0,3	2	4 h. » Gew.
5	25,0	27,4	28,2	—	19,0	26,4	23,9	16,6	79,0	78,9	78,9	77,1	W 1	NW 1	W	W	0,2	2	5 — 6 h. Nachm. Gew.
6	—	25,8	—	—	19,8	26,5	25,1	16,2	77,4	77,2	75,9	76,2	SO	SW 1	SW 1	O 1	0,4	2	5 h. Nachm. Gew.
7	21,4	25,5	26,2	19,8	19,1	24,4	25,0	16,0	77,4	74,8	74,8	75,0	W	W 1	W 1	W 1	0,3	2	
8	23,5	25,8	25,7	18,4	17,7	24,6	—	15,9	75,1	73,7	73,9	73,9	W	W 1	O	O	0,5	2	1 h. » Gew.
9	25,5	24,2	—	17,5	18,0	21,4	15,8	15,4	74,3	74,3	74,5	74,5	W 1	W 2	W 1	W 1	0,8	3	2 h. » Gewitterregen.
10	19,0	19,5	17,8	14,4	15,8	15,6	16,0	14,1	75,0	74,9	75,0	74,9	W 1	NW 1	NW	W	0,7	6	
11	17,0	20,4	21,9	17,0	15,2	18,5	24,2	16,5	75,5	75,8	75,7	75,4	W	W 2	W 1	W	0,4	2	
12	21,0	25,1	24,7	—	16,4	22,5	22,7	15,8	75,4	75,6	75,5	75,7	O 1	W 1	W 2	W	0,1	2	
13	—	26,5	—	19,6	18,5	24,4	23,7	17,9	75,7	75,8	76,3	76,4	W	W 2	W 1	W	0,3	2	2 h. » Gewitterregen.
14	25,7	27,3	27,5	—	21,6	26,9	15,8	13,9	76,2	76,1	77,5	77,0	N	W 1	SO 1	W	0,7	6	3 — 4 h. Nachm. Gew.
15	25,3	27,4	26,0	—	18,5	25,5	18,6	16,6	77,2	77,0	77,1	77,0	W	SW 2	O 1	O	0,5	6	
16	23,2	26,5	25,4	—	18,1	21,0	19,9	15,9	76,9	76,0	75,7	75,6	W	NO 2	NO 1	NO 1	0,8	3	
17	20,3	22,3	25,7	—	19,5	22,1	22,6	18,4	75,5	75,7	75,7	75,7	NO 1	NO 2	NW 2	NW 1	0,6	3	
18	—	27,0	24,0	—	20,4	19,2	23,0	19,5	75,9	75,9	75,8	75,9	NO 1	NW 3	NW 1	W 3	0 8	3	4 h. Nachm. Gew.
19	22,6	24,2	23,3	18,5	17,2	20,1	20,4	17,2	76,1	77,2	77,0	77,1	O	W 2	W 3	W	0,9	3	
20	22,3	23,7	23,5	—	19,5	23,9	20,4	18,0	77,1	76,9	77,0	76,7	O 1	W 1	W 1	W 1	0,5	6	
21	22,0	22,4	—	—	18,5	19,5	17,5	13,9	76,6	76,4	76,6	76,7	W 1	NW 1	W 1	SO 1	0,6	6	
22	17,5	18,3	18,2	12,2	15,0	17,2	—	—	77,0	76,6	—	—	NO 2	O 2	—	—	0,4	6	
23	14,1	17,1	19,0	—	13,7	15,4	16,2	13,6	76,5	76,4	76,4	76,3	NO 2	NO 2	NO 2	NO 1	0,4	2	
24	17,8	21,3	21,2	18,3	—	—	—	16,0	—	—	—	75,7	—	—	—	NO	0,3	2	
25	10,4	10,6	15,8	—	13,0	13,6	13,5	10,2	75,6	75,8	75,6	75,6	O 1	NO 2	NO 2	SW 1	0,3	6	Morgens Nebel. Regen.
26	14,5	17,3	17,5	10,4	13,4	17,0	16,4	12,0	75,8	75,8	75,6	75,2	O 2	NO 2	NO 2	NO 1	0,4	2	
27	16,8	19,5	—	16,8	13,2	19,1	20,9	13,0	75,1	74,7	74,4	74,1	NO 1	W 2	W 2	W	0,2	2	
28	19,8	19,3	—	—	16,5	13,8	—	—	74,7	74,7	—	—	W	W 2	—	—	0,4	6	
29	19,3	20,2	20,0	14,0	15,1	20,6	18,5	13,6	74,7	74,7	74,8	75,0	NO	W 2	W 1	O 1	0,5	6	
30	19,6	21,3	21,6	16,7	13,9	20,6	21,0	15,9	75,1	75,9	75,9	76,0	NO 1	W 2	W 2	W	0,2	2	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
M.	20,25	22,98	23,23	16,32	17,26	21,50	20,36	15,59	676,44	676,24	676,22	676,23					0,46		

Meteorologische Beobachtungen im Juli 1858.

Tag.	Burgdorf. Centesimal-Thermometer. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Saanen. Centesimal-Thermometer. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Barometer bei 0°. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Wind. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Mittl. Bwlkg.	Bemerkungen.
1	+19,5	+22,3	+22,5	+17,7	+16,0	+20,1	+18,9	+15,0	674,9	674,7	674,5	674,6	O1	W2	W1	W	0,1	2	
2	18,2	20,5	16,4	13,6	16,0	17,2	17,1	12,9	74,3	73,5	72,8	—	W2	W1	W2	W	0,4	2	
3	10,1	12,0	13,0	11,9	8,7	12,5	11,9	8,7	—	—	—	73,0	NO1	W1	W	W	0,3	2	
4	15,8	17,6	18,3	15,3	12,0	17,0	16,2	12,5	74,9	74,7	74,7	76,3	N	W1	NO1	NO	0,2	2	
5	21,4	21,6	21,2	—	12,7	16,4	19,2	—	78,2	—	—	77,1	W1	W2	W2		0,1	2	
6	19,4	23,3	21,8	17,0	14,1	21,2	19,5	14,9	77,1	77,0	76,6	77,3	O	W1	W1	W2	0,5	6	
7	14,0	16,2	15,1	13,0	10,9	13,4	14,0	12,0	77,3	77,8	77,7	77,5	O	W2	W3	W	0,3	2	3 — 6mal Sturm aus O.
8	17,5	16,0	18,4	12,1	13,4	16,0	16,0	15,2	76,4	77,2	76,7	76,6	W1	W1	W3	W	0,3	2	
9	13,0	—	12,5	10,1	11,4	8,8	11,6	9,7	—	74,5	74,1	73,7	W2	W1	N1	W	0,3	2	
10	13,2	11,3	14,5	8,2	9,2	10,5	9,8	7,0	74,1	73,8	73,7	73,7	O1	W3	W	W	0,6	3	Nachm. Gew., Regen.
11	10,0	16,2	14,8	11,1	8,7	11,5	10,9	9,5	74,0	73,8	74,6	74,7	W	W1	W1	W	0,5	6	" " "
12	10,6	13,8	12,0	10,1	9,4	10,0	10,0	9,1	75,6	75,9	75,8	76,0	W1	W	W	W	0,4	6	" ferner Gew.
13	18,1	20,0	20,0	14,9	12,5	16,0	16,0	14,9	76,2	75,9	76,0	76,1	W	W	W1	O1	0,6	6	" 3 h. Gew.
14	19,8	21,9	22,4	—	14,1	21,2	22,4	16,2	76,2	75,6	75,5	75,6	O1	NO1	W1	W	0,3	2	" 2h. ferner Gew. (NW)
15	20,0	22,0	25,0	17,1	17,9	21,5	—	—	77,7	77,8	70,3	77,4	W	NO1	NO1	NO	0,5	6	Nachm. feiner Regen.
16	23,5	24,6	26,8	—	18,2	24,1	24,7	—	78,4	78,0	—	78,3	O1	W2	W1	SO	0,1	2	
17	20,2	22,9	22,6	—	17,9	22,6	23,1	18,5	77,2	76,9	—	76,2	SO1	SW1	W1	W	0,5	2	Abends st. Gew.
18	23,5	—	—	—	16,0	22,6	24,4	17,3	76,3	74,2	72,8	72,7	W	W2	W1	W	0,4	2	
19	23,0	25,6	25,9	—	16,9	24,4	24,9	20,6	71,5	71,5	71,5	71,7	W	W2	W2	W	0,6	3	Morgens Regen.
20	22,0	22,6	24,0	—	18,5	24,4	25,4	19,5	71,7	17,9	72,2	73,4	NO1	NO1	W2	W	1,0	4	
21	16,8	18,2	15,1	12,5	14,7	15,9	13,7	12,4	72,7	72,7	72,7	72,7	NW2	NW1	NW	NW	1,0	4	
22	15,7	16,2	17,3	11,8	10,6	14,0	14,6	11,1	72,4	72,6	72,6	72,4	N1	O1	NW1	NO1	0,8	6	Morgens Schnee bei 6000'.
23	16,4	19,6	20,6	—	12,1	18,5	19,0	14,4	72,6	72,6	72,6	73,1	NO	W1	W2	W	0,5	2	
24	19,6	24,7	19,7	17,2	13,6	21,2	17,9	16,1	74,8	74,2	74,2	74,6	O	W1	SW1	W	0,6	6	Abends Gew., Regen.
25	17,8	23,5	17,5	—	16,0	18,8	20,2	16,5	74,5	—	—	—	W1	W2	W2	W2	0,5	6	
26	16,7	22,6	20,8	16,2	16,2	17,7	19,0	15,9	—	—	—	—	W1	W2	W1	W1	1,0	4	Morgens Schnee bis 3000'.
27	18,5	20,4	18,2	15,7	14,1	15,7	18,9	16,5	—	—	—	—	W	W2	W1	W1	0,6	6	
28	15,0	20,2	16,4	14,5	14,2	16,0	15,5	13,6	71,2	70,9	70,3	70,1	O1	W2	W 3	W	0,7	6	
29	15,6	19,3	—	—	12,2	13,4	13,4	12,6	70,2	75,3	70,6	71,7	W	NW2	NW2	NW2	0,6	6	
30	9,8	13,8	—	10,0	9,9	11,6	12,6	9,9	73,4	71,1	73,3	73,1	W1	W1	S1	NW1	0,5	6	
31	15,4	16,3	17,6	12,2	9,2	14,9	15,2	10,5	72,3	71,9	71,9	72,0	O1	NO1	N1	NO	0,9	3	
M.	17,13	19,50	18,95	13,43	13,46	17,07	17,20	13,68	674,67	674,38	673,65	674,50					0,41		

Meteorologische Beobachtungen im August 1858.

Tag.	Burgdorf. Centesimal-Thermometer. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Saanen. Centesimal-Thermometer. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Barometer bei 0°. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Wind. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Mittl. Bwkg.		Bemerkungen.
1	—	+17,0	+18,2	+14,5	+10,2	+17,0	+19,2	+13,9	676,3	675,0	674,5	675,6	O2	O1	NO2	NO	0,3	2	
2	11,7	17,3	19,0	—	12,1	19,0	19,2	—	74,6	73,4	72,9	72,7	NO	NO	W1	—	0,7	3	
3	15,3	20,7	21,9	15,7	—	—	—	14,9	72,6	72,7	72,5	72,8	—	—	—	W	1,0	4	Mgs. Schn. bis 5700'. — Nebelreg.
4	19,8	22,1	23,8	16,1	13,9	21,0	22,1	16,4	74,1	73,9	74,1	73,9	W	SW1	W1	W	0,6	6	
5	21,4	22,8	24,7	18,0	14,6	—	—	18,1	74,2	73,9	73,5	—	W	—	—	W	0,3	2	
6	18,8	22,5	21,0	16,8	16,5	20,6	19,9	15,5	73,0	70,0	68,5	68,3	NW	W2	W2	NW1	0,5	6	[bis 6000'.
7	14,8	15,7	17,0	12,0	13,6	15,0	15,6	11,9	66,6	67,4	68,0	70,0	O1	O1	O8	O	0,9	3	Nachts st. Gew. (W). Ms. Schnee
8	12,5	16,8	16,2	14,5	11,4	14,5	16,5	13,0	71,6	71,5	71,5	71,8	O1	O2	NO2	O	0,6	6	Abends 6 h. gr. Sturm (W).
9	16,2	16,9	18,5	15,5	—	18,1	19,0	15,5	70,8	71,7	71,7	71,5	—	W1	W2	W	0,6	4	Mgs. Schnee bis 5700'.
10	17,3	21,9	21,7	15,1	13,8	19,0	16,1	14,1	73,2	73,2	74,6	73,7	O1	W2	O1	O	0,7	3	" " " 5800'. Etw. Reg.
11	19,0	23,1	20,5	10,2	14,4	19,8	17,4	16,0	73,2	73,6	74,2	74,5	O1	W1	SW1	SW	1,0	4	" " " 5500'.
12	22,0	23,2	23,9	17,0	15,7	18,1	17,0	14,5	77,3	74,5	77,5	77,6	SW	NW2	W1	W	1,0	4	" " " 5800'.
13	21,0	24,4	23,3	18,1	14,9	19,9	17,6	15,1	77,7	77,5	77 5	77,3	W1	W2	N	N	0 3	2	" " " 6500'.
14	21,0	24,8	20,0	—	13,4	22,0	18,8	15,0	77,3	76,4	75,9	76,1	O	W1	S2	NO1	0,3	2	
15	—	20,6	20,9	10,2	13,5	17,6	19,8	14,4	75,7	74,9	75,0	74,7	W1	W	W1	W	0,4	2	
16	18,4	—	21,1	—	12,1	19,2	—	14,5	74,1	74,0	73,8	—	O	W1	—	W	0,4	2	
17	—	22,8	25,2	16,7	12,1	21,5	—	14,5	76,8	75,6	75,7	76,2	W1	W1	—	W1	0,4	2	Nachts Gew. (SO).
18	20,2	24,5	20,4	19,0	13,0	21,5	21,9	17,0	78,5	78,3	78,2	78,4	O	W1	W2	W	0,1	2	
19	17,0	16,4	19,4	14,6	12,7	16,2	16,9	12,1	77,9	77,6	77,6	77,8	W1	W2	W2	W	0,2	2	Abends 9 h. stark. Gew. (NW).
20	12,2	16,8	13,5	10,6	10,6	10,9	10,7	9,8	76,7	75,1	73,8	74,0	W	NO	N1	NO	0 2	2	
21	12,1	13,5	11,8	9,0	9,9	10,2	9,2	7,5	72,3	72,3	72,3	72,9	O1	NW2	W1	W	1,0	4	Morg. 8 h. Gew. (NW).
22	9,0	14,2	14,6	9,8	7,4	11,1	13,0	10,2	74,9	75,0	75,2	75,2	NO	W2	W1	W	0,6	6	" Schnee bis 7400'.
23	—	17,6	19,1	12,8	9,2	16,4	16,4	13,0	76,0	76,0	76,0	76,2	O	W1	W1	W	0,2	2	" etwas Reif.
24	15,4	20,8	21,5	14,2	10,4	18,9	16,0	13,1	76,4	75,9	75,5	75,6	O	NO2	W1	W1	0,9	3	
25	16,0	19,5	—	—	9,1	—	—	—	74,5	74,4	74,3	74,4	SW	—	—	—	0,5	3	
26	11,0	10,5	13,6	7,7	—	—	—	—	74,8	74,7	75,0	75,1	—	—	—	—	0,5	6	[Sturm (NW).
27	—	15,6	14,5	—	—	—	—	—	74,7	75,1	72,1	71,7	—	—	—	—	0,8	6	Abs. 8 h. Gew. (W), 9 h. stark.
28	12,0	18,0	15,3	9,8	6,6	12,5	13,2	10,2	70,2	70,1	69,6	69,6	W	W2	SW2	SW1	0,8	3	
29	—	18,2	—	10,8	7,7	12,4	14,1	10,2	70,0	70,0	69,7	69,8	O1	W1	W2	W	1,0	3	Etwas Regen.
30	13,3	17,7	17,2	10,6	8,7	13,9	14,6	10,4	70,3	70,6	71,0	72,4	W	W1	W2	W	0,9	3	Schnee bis 6700', Mgs. Reg.
31	16,8	18,5	16,7	10,0	10,2	14,4	10,5	9,1	73,1	73,1	73,7	74,0	O1	W1	W	W1	0,4	2	
M.	16,17	19,15	19,12	13,47	11,77	16,95	16,45	13,33	674,14	673,80	673,72	673,92					0,58		

Meteorologische Beobachtungen im September 1858.

Tag.	Burgdorf. Centesimal-Thermometer. 8h M.	12h	4h.	8h A	Saanen. Centesimal-Thermometer. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Barometer bei 0°. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Wind. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Mittl. Bwlkg.		Bemerkungen.
	°				°				mm										
1	+13,7	+17,0	+16,7	+16,7	+ 6,9	+13,2	+15,1	+10,9	672,7	672,6	672,4	672,6	O1	W1	W2	W	0,4	2	
2	15 8	17,5	19,1	12,3	10,7	17,6	15,1	10,5	74,2	74,5	75,4	76,6	O	W1	W1	W	0,3	2	
3	14,8	21,1	20,8	15,4	10,5	20,1	20,9	15,2	77,8	77,5	77,4	77,6	W	NW1	W2	W	0,5	2	
4	18,1	21,4	22,7	17,7	10,0	21,6	22,2	16,0	77,3	76,8	76,3	76,4	O1	W1	W2	W1	0,3	2	Abends Gew reg. u. Gew. (W).
5	17,4	23,1	19,4	16,0	14,2	20,4	19,1	15,7	76,3	75,1	74,6	74,7	O	W1	W1	W1	0,6	6	Abends Gew. (W).
6	13,7	16,0	16,6	13,5	12,7	13,8	13,1	11,6	75,3	75,3	74,5	74,2	NW	W1	W	W	1,0	4	
7	12,9	15,7	15,3	10,8	11,2	12,0	11,0	9,8	73 0	73,3	73,6	74,6	NO1	W1	W1	W	0,9	4	
8	11,3	15,0	14,6	10,9	9,9	13,0	12,5	10,2	74,7	75,2	74,6	74,8	W	W1	W	W	0,9	3	
9	—	18,0	—	—	10,0	18,0	17,7	10,0	75,3	75,6	75,2	75,6	O1	W1	W1	O1	0,2	2	
10	14,2	17,8	18,8	12,8	8,6	17,1	17,9	12,9	75,7	75,4	75,5	76,1	O1	W1	W2	W	0,1	2	
11	14,1	19,0	19 3	11,2	10,2	17,9	18,5	12,5	77,9	77,8	77,4	78,0	O	W1	W2	W	0,1	2	
12	13,8	18,5	—	—	9,4	19,1	19,7	13,2	77,7	77,3	77,1	77,5	W	W1	W1	W	0,2	2	
13	—	—	21,9	—	13,0	18,9	16,4	12,5	77,5	77,3	77,4	77,6	W	W2	W3	W	0,3	2	4 h. Nachm. kurzes Gew. (W).
14	17,0	21,5	23,0	14,3	11,4	—	—	14,0	77,6	—	—	76,6	W	—	—	NW	0,2	2	" " " (S).
15	17,0	21,8	22,4	15,4	12,5	16,9	21,0	15,5	76,6	76,8	76,2	76,3	O	W2	NO1	NO	0,2	2	
16	15,1	20,7	21,5	13,2	10,1	19,4	20,0	13,9	76,4	76,5	76,4	76,5	NO	SW1	W1	W	0,2	2	
17	—	20,7	—	15,8	11,5	20,2	17,9	15,0	76,2	75,3	74,1	74,7	O1	W	W2	W	0,7	3	Abends Regen.
18	15,1	18,8	19,0	12,9	12,7	17,2	17,2	12,7	75,7	76,4	76,4	76,9	NO1	W1	W1	N	0,6	6	
19	16,0	19,0	—	14,9	10,4	19,1	20.0	14,6	78,3	78,1	77,8	78,9	O	W1	W2	W	0.1	2	
20	16,5	21,0	21,9	14,8	12,5	20,0	20,4	13,9	78,8	78,5	78,7	78,9	W	W1	W1	W	0,4	2	
21	16,2	22,2	21,7	17,4	10,6	22,0	19,0	15,4	78.7	78,9	77,6	77,4	W	SW1	W	W	0,6	6	Nachmittags Regen.
22	15,8	21 0	21,7	16,8	12,5	21,5	20,0	19,0	76,5	75,4	75,5	75,6	W	W1	W1	W	0,3	2	
23	—	18,2	16,8	—	12,6	15,7	14,4	—	75,0	75,0	75,0	—	W	W	W	W	0,9	3	
24	13,4	16,8	14,3	12,5	12,6	15,1	13,7	12,5	77,0	77,2	77,3	78,7	W	W	W1	W	0,9	4	
25	11,0	12,3	13,2	12,5	10,2	12,1	12,6	10,2	78,9	78,8	78,8	78,9	S	NO2	NO1	NO3	0,7	3	
26	13,5	16,6	15,6	14,2	9,1	15,6	16,0	12,5	78,9	78,9	78,5	79,2	NO1	NO2	SW1	SW	0,3	2	
27	—	—	—	—	8,0	15,5	16,5	10,9	79,0	78,7	78,7	78,7	O	SW1	W2	W	0,1	2	
28	11,5	15,6	17,6	11,8	7,9	16,7	18,0	11,5	78,8	78,5	77,5	77,7	W	SW2	W1	W	0,1	2	
29	13,4	16,3	18,4	13,3	8,8	19,4	18,5	12,7	77,7	77,7	76,9	77,1	O	W1	W1	O1	0,2	2	[SW. u. NW)
30	13,1	19,1	16,9	13,4	11,2	18,5	14,9	11,6	76,0	74,8	74,8	74,7	W	SW1	NW3	NW	0,8	6	Morg. etwas Reg., Nachm. Gew.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
M.	14,58	18,63	18,77	17,62	10,73	17,02	17,22	12,56	676,72	676,52	676,35	676,66					0,40		

Meteorologische Beobachtungen im October 1858.

Tag.	Burgdorf. Centesimal-Thermometer. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Saanen. Centesimal-Thermometer. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Barometer bei 0°. 8hM.	12h.	4h.	8hA	Wind. 8hM.	12h	4h.	8hA.	Mittl. Bwlkg.	Bemerkungen.
	°				°				mm									
1	+15,8	+16,0	+12,1	+10,8	+11,7	+14,9	+11,6	+ 9,2	675,2	675,5	675,2	676,2	O	W	W2	W	0,9	4
2	11,3	13,3	13,0	8,5	10,9	14,6	13,6	8,8	76,4	76,3	76,4	76,5	W	W	W2	W	0,6	2
3	8,4	13,3	15,4	9,1	6,6	15,1	16,0	9,7	76,7	76,7	76,9	77,0	O1	W1	W1	O	0,1	2
4	10,2	15,2	—	—	5,9	15,1	15,7	11,2	77,6	77,4	77,4	77,0	W	W1	W2	O	0,3	2
5	—	19,2	17,3	12,2	8,4	16,2	15,1	10,7	76,8	76,7	75,0	75,7	O	W1	W	W	0,5	6
6	10,5	14,2	—	9,0	10,0	12,6	12,9	9,5	75,8	76,6	76,7	76,4	W1	W1	W1	W	0,6	3
7	6,4	11,9	14,7	—	4,7	15,6	15,1	8,9	74,7	73,0	72,6	72,7	O1	W1	W1	W	0,0	1
8	10,6	17,6	15,9	13,0	7,1	15,7	14,1	11,5	72,5	71,5	71,6	71,3	W1	W1	W2	W	0,9	3
9	11,3	10,8	10,3	8,0	9,7	9,0	9,1	6,7	71,4	71,7	71,7	71,8	W1	W1	W1	W	0,7	1
10	7,4	—	—	—	4,0	9,7	—	7,6	71,6	71,2	—	63,8	O1	W1	W2	W	0,3	6
11	8,5	13,1	13,4	11,2	7,1	—	—	10,1	68,7	—	—	68,1	O1	W1	W	W	0,9	3
12	8,3	7,5	13,4	11,2	6,9	8,1	5,0	3,9	71,6	72,5	74,3	76,9	O	W1	NW1	NW	1,0	4
13	4,3	9,9	8,6	5,2	3,0	8,0	5,0	3,0	78,3	78,7	78,9	79,0	O1	NO1	NO1	NO	0,4	2
14	3,8	8,1	9,6	—	2,7	13,6	10,7	4,4	78,7	78,4	78,2	78,3	O	O1	W1	W	0,0	2
15	6,0	9,4	10,2	5,6	2,1	12,7	13,5	6,2	78,1	77,7	77,1	77,0	O1	W	W	W	0,0	1
16	5,3	9,6	11,5	7,2	3,6	11,1	13,6	6,5	76,8	76,0	74,8	74,8	SO1	W1	W1	W	0,0	1
17	—	11,5	12,8	7,4	1,9	11,2	12,5	6,4	74,7	74,0	72,9	73,0	O	W1	W	O1	0,1	2
18	4,4	9,1	—	6,0	0,5	10,2	—	5,4	72,1	70,6	—	69,0	O	W1	W1	W	0,0	1
19	6,0	8,8	10,4	10,2	4,1	10,8	9,9	6,9	67,9	67,5	67,9	68,0	SO1	W1	NW3	O1	0,9	4
20	8,5	13,0	13,2	—	4,4	10,9	12,0	7,1	67,2	66,7	67,1	67,3	O1	O	SW1	SW	0,2	2
21	—	—	—	—	6,7	13,2	12,4	8,1	68,1	68,2	68,2	69,8	O	W1	W1	W	0,7	3
22	—	—	14,0	8,2	3,7	11,2	10,2	6,7	71,4	71,5	72,7	73,1	O1	W1	W	W	0,2	2
23	6,5	10,2	9,6	—	3,8	12,1	10,7	6,9	74,0	73,8	73,2	73,3	O1	W	W	W	0,8	3
24	—	12,7	—	—	6,6	10,5	11,1	8,5	73,0	72,9	72,8	73,4	O1	W1	W	W	0,8	3
25	—	—	9,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
27	4,1	5,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
30	—	—	—	—	—	—	—	— 4,1	—	—	—	75,6	—	—	—	W3	0,3	2" Schnee.
31	—	—	—	—	— 2,3	— 0,9	— 1,5	— 2,2	75,3	75,0	74,3	74,3	O1	O2	O2	O3	0,7	Schwaches Schneegestöber.
M.	7,89	11,87	12,37	8,91	+5,32	11,72	11,29	+6,86	673,78	673,75	673,91	673,67					0,96	

Verzeichniss der für die Bibliothek der Schweiz. Naturf. Gesellschaft eingegangenen Geschenke.

Von der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien:

Jahrbuch. 1859. Nr. 1. Wien 1859. 4°.

Del Instituto Veneto:

Memorie, vol. VII. Venezia 1857. 4°.

Von der k. k. Akademie der Wissenschaften in Wien:

1. Denkschriften, Bd. XV und XVI.
2. Kreil: Anleitung zu den magn. Beobachtungen. 2te Auflage. Wien 1858. 8°.
3. Sitzungsberichte, Jahrg. 1858, Nr. 24 — 29. Jahrg. 1859, Nr. 1 — 9. Wien 1859. 8°.

De l'Académie des sciences de Bordeaux:

Recueil des actes 1859. 1re trimestre. Paris 1859. 8°.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Zürich:

Vierteljahrsschrift 1859. 3tes Heft. Zürich 1859. 8°.

De la société des sciences naturelles de Neuchâtel:

Bulletin. Tome V, 1. Neuchâtel 1859. 8°.

Von der Tit. Redaktion:

Gemeinnützige Wochenschrift von Würzburg. Jahrg. 1859. Nr. 40 — 60. 8°.

Von dem naturwissenschaftlichen Verein des Haayes:

Berichte für die Jahre 1857 — 58. Wernigerode 1859. 4°.

Von dem Verein der Freunde der Naturwissenschaften in Meklenburg:

Archiv. 13ter Jahrg. Neubrandenburg 1859. 8°.

Von der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien:

Mittheilungen, 1859. II. Wien 1859. 8°.

From the author:

1. Gould, Defence by the scientific council of the Dudley observatory. 3 edition. Albany 1858. 8°.
2. Reply to the „Statement of the Trustees" of the Dudley observatory. Albany 1859. 8°.

Von der Tit. Redaktion:

Schweizerische Zeitschrift für Pharmacie, 4ter Jahrg., Nr. 12.

Von dem niederösterreichischen Gewerbverein in Wien:

Verhandlungen und Mittheilungen, Jahrg. 1859. Heft 7 und 8. Wien 1859. 8°.

Von der phys. medic. Gesellschaft in Würzburg:

Verhandlungen, Bd. IX, 2. 3. X, 1. Würzburg 1859. 8°.

Von Herrn Prof. Morlot:

Laws: On an new barometric formula for mountain heights. Dublin 1857 4°.

Von der deutschen geologischen Gesellschaft in Berlin:

Zeitschrift, Bd. X, 4, und XI, 1. Berlin 1858. 8°.

Von dem Verein für Naturkunde in Pressburg:

1. Verhandlungen, Jahrg. 1858, 1. Pressburg 1858. 8°.
2. Populäre naturwissenschaftliche Vorträge. Pressburg 1858. 8°.
3. Kornhalm: Beitrag zur Kenntniss der klimatischen Verhältnisse Pressburgs. Pressburg 1858. 8°.

From the royal society of London:

Proceedings, vol. X, N° 35 & 36. London. 8°.

Von der Tit. Redaktion.

Gemeinnützige Wochenschrift von Würzburg. 1859. Nr. 36—39.

Von Herrn Prof. Kenngott in Zürich:

1. Ueber die Gestaltgruppen der Krystallspecies. 8°.
2. Ueber Rutil, Granat und einen Meteorstein.

Von Herrn Graberg in Zürich:

22ste Uebersicht der Verhandlungen der technischen Gesellschaft in Zürich. Zürich 1859. 8°.

Von Herrn Professor Wolf in Zürich:

1. Laplace, Essai phil. sur les probabilités. Troisième édition. Paris 1816. 8°.
2. Hug, die Mathematik in systematischer Behandlungsweise. Bd. I. Zürich 1856. 8°.
3. Zenner, Einfache Ableitung eines Poncelet's Theorems.
4. Mehrere ältere mathematische Werke.

Von der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau;

Berichte über die Verhandlungen. Bd. II, Heft 1. 1859. 8°.

De la société jurassique d'émulation:

Actes 1857. Porrentruy 1859. 8°.

De la rédaction:

Bulletin de la société botanique de France. VI, 3. Paris 1859. 8°.

Von Herrn Prof. Wolf in Zürich:

Wolf: Notizen für alle Tage des Jahres. 1859.

„ Xte Mittheilung über die Sonnenflecken.

Rabe: Mathematische Mittheilungen. Heft 1 und 2.

Minding: Anfangsgründe der höhern Arithmetik. Berlin 1832. 8°.

Weissbach: Die ersten Grundlehren der höhern Analysis. Braunschweig 1849. 4°.

Von Herrn Quästor Siegfried in Zürich:

Ranke: Pilatus und St. Dominic. Zürich 1859. 4°.

Von dem Herrn Verfasser:

v. Richthofen: Die Kalkalpen von Vorarlberg und Nordtyrol. I. Wien 1859. 8°.

Von der Tit. Redaktion:

Schweizerische Zeitschrift für Pharmacie, 1860, Nr. 2. Schaffhausen 1860. 8°.

Vom Herrn Verfasser:

Fisher, James: The Mosaic account of the creation. Philadelphia 1858. 8°.

De la Société vaudoise des sciences naturelles:

Bulletin, tome VI, n° 45. Lausanne 1859. 8°.

Von der k. Academie der Wissenschaften in München:

1. Lamont: Magnetische Untersuchungen in Norddeutschland, Belgien, Holland und Dänemark. München 1859. 4°.
2. Lamont: Untersuchungen über die Richtung und Stärke des Erdmagnetismus in verschiedenen Punkten des nordwestlichen Europa. München 1858. 4°.
3. Monatliche und jährliche Resultate der an der k. Sternwarte bei München in dem 32jährigen Zeitraume 1825 — 56 angestellten meteorologischen Beobachtungen. München 1859. 8°.
4. Gelehrte Anzeigen, Bd. 48. München 1859. 4°.

Von der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien:

1. Jahrbuch, 1859, Nr. 2. Wien 1859. 8°.
2. Hörnes: Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien. Bd. 2. Wien 1859. 4°.

H. Wydler.

Ueber die Blüthenstellung und die Wuchsverhältnisse von Vinca.

Vorgetragen den 17. März 1860.

Die Mehrzahl der Schriftsteller beschreiben die Blüthen dieser Gattung als axillär, ohne ihre Angabe weiter zu begründen, nur Döll (Fl. Bad.) setzt hinzu, dass sie ohne ausgebildete Vorblätter sei. Meine Untersuchungen an V. minor hatten mich (Flora 1851, S. 389) die Blüthe gipfelständig finden lassen, und nach neuern Untersuchungen muss ich auch jetzt noch diese Ansicht festhalten. Es ist mir bis jetzt nicht gelungen, die Keimung von Vinca zu beobachten, da man in unsern Gegenden die Pflanze selten mit Frucht und noch seltener mit reifen Samen findet. Fassen wir zuerst einen blüthentragenden Stengel von V. minor in's Auge, so bemerken wir, dass er selbst das Seiten (Achsel)-Produkt eines andern Sprosses ist, der bald mehr in der Erde, bald über derselben in Form eines Stolo fortkriecht. Der Blüthenstengel ist senkrecht aufgerichtet und trägt an seiner gestauchten Basis 2—3 dicht übereinanderstehende Niederblattpaare und über ihnen an seinem gedehnten Axentheile eine unbestimmte Anzahl Laubblatt-Paare. In der Region seiner Laubblatt-Axe treten nun bald 1, bald mehrere (bis 4) gestielte Blüthen auf, welche in den Achseln eines Laubblattes zu stehen scheinen. Niemals findet man in beiden Achseln eines Blattpaares eine Blüthe. Die Blüthen, wenn

mehrere, folgen sich selten unmittelbar von einem Blattpaare zum andern, vielmehr wird von einer Blüthe zur andern bald 1, bald mehrere Blattpaare (2, 3 bis 4) übersprungen, bevor wieder ein solches mit einer Blüthe kommt. Eine bestimmte Regel in dieser Vertheilung der Blüthen ist nicht aufzufinden. Sind mehrere vorhanden, so entfalten sie sich in aufsteigender Folge. Ueber der Blüthe, wenn nur eine vorhanden, über der obersten, wenn mehrere, scheint sich der Stengel als Laubspross fortzusetzen, und trägt daselbst schon zur Blüthezeit mehrere entwickelte Blattpaare, und einige oberste, noch im Knospenstand befindliche. Die oberste Blüthe scheint neben diesem Spross wirklich axillär zu stehen; der Spross nämlich ist gerade aufgerichtet, und die Blüthe ist mehr seitwärts geneigt. Was noch mehr für die Axillarität der Blüthe zu sprechen scheint, ist die Gegenwart eines Knöspchens, welches zwischen dem Spross und dem auf seiner Seite liegenden Blatt, in der Achsel des letztern sich findet. Es steht also hier der Spross zwischen der Blüthe und dem Knöspchen, gleichsam terminal, die beiden letztern einander gegenüber axillär. Diess ist das gewöhnliche Verhalten eines blüthentragenden Stengels. Nun sind aber nicht alle so beschaffen. Man findet nämlich einzelne, welche aus den Achseln beider Blätter des der obersten Blüthe zunächst befindlichen Blattpaares einen Laubspross aussenden, so dass hier die Blüthe in die Mitte beider Sprosse fällt *). Von dem kleinen, oben beschriebenen Knöspchen, welches man gewöhnlich in der der Blüthe gegenüberliegenden Blattachsel findet, ist hier keine Spur. Es kann

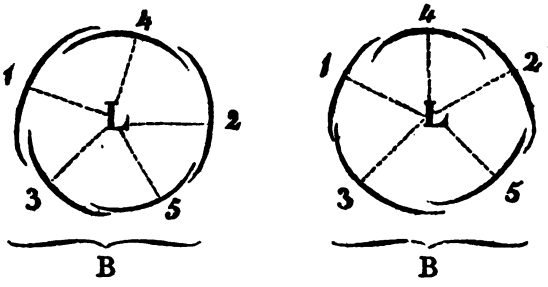
*) Ich habe diesen Fall selbst seit dem Jahr 1841 mehreremal bei V. minor angetroffen und Herr Dr. Fischer in hier fand denselben ebenfalls voriges Jahr und hat mir ihn gütigst mitgetheilt.

deshalb in dem hier beschriebenen Fall wohl kaum von einem als Laubaxe fortsetzenden Gipfel des Stengels die Rede sein, vielmehr scheint es natürlicher, die Blüthe hier für gipfelständig zu halten. Wollte man dennoch, den Stengel unmittelbar als Laubaxe fortsetzend, die Blüthen als axillär betrachten, so bliebe, um diese Ansicht festzuhalten, nur eine Ausflucht übrig, indem man annähme, es gehören diese Blüthe und der eine Laubspross ein und derselben Blattachsel an, der gegenüberliegende Laubspross aber sei die Fortsetzung des Stengels. So betrachtet bildeten Blüthe und der eine Laubspross Serialzweige in einer Blattachsel, der obere wäre Blüthenzweig, der untere accessorischer Laubspross. Ein Analogon dazu fände man z. B. bei Linaria minor, welches wirklich 2 Sprossen in der Blattachsel, einen oberständigen als Blüthe und einen unterständigen Laubspross *) aufzuweisen hat. Anstatt uns aber bei dieser Annahme zu beruhigen, wollen wir die Untersuchung noch etwas weiter fortsetzen. Vielleicht dass uns die Knospenlage des Kelches einigen Aufschluss gewährt, um uns der Entscheidung, ob die Blüthen axillär oder terminal seien, in etwas näher zu bringen. Untersuchen wir Blüthen zu einer Zeit, wo sie noch fast ungestielt und höchstens 1—2 Linien gross, in der Achsel eines Blattes zu stehen scheinen, so finden wir die Blüthenknospe gewöhnlich mit deutlich eutopischer **) Kelchdeckung, und zwar nach $^3/_5$, wenn wir dem langen Weg der Kelchspirale folgen Nehmen wir die Blüthe für axillär und beziehen wir die Kelchstellung auf ihr Tragblatt, wobei

*) Freilich manchmal auch mehrere unterständige Laubsprosse.

**) Es finden sich zwar manchmal auch metatopische, d. h. der genetischen Folge der Kelchabschnitte zuwiderlaufende Knospenlagen; jedoch ist diess immer der seltenere Fall.

uns also die Deckungsfolge der einzelnen Kelchabschnitte leitet, so erhalten wir folgende Stellung:



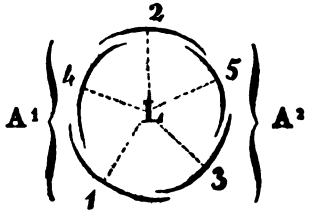
(A) Abstammungsaxe. B Tragblatt der Blüthe. 1—5 genetische Deckungsfolge der Kelchtheile. L Linksläufige Blüthe nach $^3/_5$ Div. des Kelchs geschätzt.

Es fallen mithin von den Kelchtheilen der vierte nach der Abstammungsaxe der Blüthe hin, jedoch mit schwacher Abweichung von der Mediane; dann folgen nach vorn paarweise 1, 2; und 3, 5; die beiden letztern zunächst dem Tragblatte der Blüthe stehend. Diese Kelchstellung hat grosse Aehnlichkeit mit derjenigen anderer pentamer. Blüthen mit hintumläufiger Spirale, welche wirklich der Vorblätter entbehren (siehe Fig. 2). Sie weicht jedoch in sofern davon ab, als der vierte Kelchtheil nicht genau in der Mediane liegt; dass ferner der zweite mit dem Tragblatte einen rechten Winkel bildet, bei einer pentamer. Blüthe ohne Vorblätter hingegen (wie auch der erste Kelchtheil) einen spitzen *). Man

*) Die Prosenthe von pentamer. Seitenblüthen ohne Vorblätter beträgt $\frac{3+{}^1/_3}{5}$, wodurch sich das erste Kelchblatt an's Tragblatt der Blüthe mit einem Uebergangsschritt von $^7/_{10}$ anschliesst. Man vergleiche damit z. B. den Kelch der Seitenblüthen von Anemone narcissiflora, Impatiens, Myricaria, Tamarix, Primulaceæ, wo dieses Verhältniss

könnte zwar die hier beschriebene Kelchstellung einer geringen Verschiebung zuschreiben und die Blüthe demnach als ohne Vorblätter betrachten. Und in der That, trotz alles Suchens, ist es mir bis jetzt noch nicht geglückt bei Vinca Blüthen mit Vorblättern aufzufinden; auch finde ich solcher bei keinem Schriftsteller erwähnt, mit Ausnahme von Döll, der, wie oben bemerkt, angibt, die Blüthe sei ohne ausgebildete Vorblätter, was nur so viel heissen kann, als sie seien potentia vorhanden, aber nicht zur Entwicklung gekommen. Vielleicht dass er sich zu dieser Annahme durch Analogie mit verwandten Gattungen hat bestimmen lassen, bei welchen ausgebildete Vorblätter vorkommen.

Wie dem nun auch sei, wir wollen, ehe wir uns zu einer bestimmten Ansicht entscheiden, auch noch die Kelchdeckung solcher Blüthen in's Auge fassen, welche wir für terminal ausgeben möchten, indem sie am Ende des Stengels zwischen zwei Laubsprossen auftreten. Die Kelchstellung einer solchen Blüthe zwischen beiden das oberste Blattpaar des Stengels bildenden Blättern ist folgende:



vorkommt. Lehrreiche Fälle bieten ferner die Gattungen Caltha, Swertia, Gentiana asclepiadea, Polemonium, deren Seitenblüthen bald mit 2 Vorblättern versehen, bald ohne solche sind, und wo sich dann Stellung und Knospenlage des Kelchs nach dem Vorhandensein oder Fehlen der Vorblätter richtet.

A^1 A^2 oberstes Blattpaar des Stengels, 1—5 Deckung und Stellung des Kelchs der Gipfelblüthe, d. h. sie verhält sich ganz so, wie wir sie gewöhnlich bei pentamer. auf ein oberstes Blattpaar folgenden Blüthen, z. B. fast allgemein bei den Caryophylleen, Hypericum antreffen. Die Einsetzung des Kelches geschieht hier mit Pros. von $\frac{3 + 1/4}{5}$, d. h. mit einem Uebergangsschritt von $^{13}/_{20}$ vom angenommenen zweiten Blatt des Paares (A^2) zum ersten Kelchtheil. Der zweite Kelchtheil fällt in die Richtung des ersten Blattes des zweitobersten Paares. (M. s. Flora 1859. Tab. VI, Fig. 1.) Denken wir uns in obiger Figur das Blatt A^2 als Tragblatt der Blüthe und vergleichen wir die Zahlen- (Kelch) Stellung mit der frühern Fig. 1, welche eine axilläre Blüthe darstellt, so fällt uns sogleich in beiden Fällen die gleiche Kelchstellung auf. Sollte diess nicht dafür sprechen, dass die für axillär gehaltene vielmehr eine terminale sei? Der oben beschriebene Fall mit einem Laubspross jederseits von einer Blüthe ist zu klar, und die Kelchstellung der letztern *) zu deutlich, als dass wir länger Anstand nehmen sollten, die Blüthe hier für wirklich endständig zu erklären. Bei dieser Annahme frägt es sich nun bloss, wie die viel zahlreichern Fälle zu deuten seien, bei welchen neben der obersten Blüthe nur ein Laubspross, nämlich der

---

*) Die Kelchabschnitte zeigen manchmal auch eine der $^3/_5$ entsprechend abnehmende Grösse, was selbst zuweilen noch bei entfalteter Blüthe bemerkbar ist, während andere mal ihre Grössenverhältnisse sich ausgleichen.

Es möge hier auch noch die Bemerkung Raum finden, dass die Knospenlage der Blumenkrone bei Vinca keinen Anhaltspunkt gibt, um darnach die Blüthenwendung zu bestimmen, da sie bei allen Arten constant links gedreht ist.

für den Gipfel des Stengels gehaltene Spross, vorkommt. Nehmen wir auch hier an, die Blüthe sei terminal, jener Spross hingegen axillär, so stossen wir auf ein neues Hinderniss; wir finden nämlich in der Achsel des der Blüthe gegenüberliegenden Blattes, welcher wir nunmehr den Laubspross zuschreiben müssen, das schon oben berührte Knöspchen, das wohl nur selten fehlt, aber nicht oft zu weiterer Entwicklung zu kommen scheint. Wenn wir es nicht als accessorisch in derselben Blattachsel mit dem Laubspross ansehen wollen, so bleibt uns nur die oben geäusserte Ansicht übrig, die Blüthe einerseits und das Knöspchen anderseits seien Achselprodukte der gegenüberliegenden Blätter, der Laubspross aber Gipfeltrieb des Stengels. Ich stehe aber keinen Augenblick an, der erstern Ansicht von der Gipfelständigkeit der Blüthe das Wort zu reden. Es ist nämlich gar keine so seltene Erscheinung auch bei andern Pflanzen neben einer Gipfelblüthe in der daneben befindlichen Blattachsel 2 Sprossen anzutreffen (z. B. bei Lychnis vespertina etc.); das kleine Knöspchen kann mich desshalb keineswegs hindern, die Blüthe für terminal, jenes aber für accessorisch zu halten. Ein fernerer Umstand, der zur axillären Blüthenstellung auch nicht recht passen will, ist die schon oben beschriebene Unregelmässigkeit der Blüthenstellung längs des Stengels, wo bald bis 3 Blüthen sich unmittelbar von Blattpaar zu Blattpaar folgen, während andere Male von einer Blüthe zur andern ein oder mehrere Blattpaare übersprungen werden, die ohne Blüthe sind. Nun kommt noch ferner hinzu, dass alle Blattpaare des Blüthenstengels, die ohne Blüthe sind, ein Knöspchen in der Achsel haben; davon ist, wie gesagt, nur je das Blattpaar ausgenommen, das mit einer Blüthe auftritt, indem das auf Seite der Blüthe gelegene Blatt steril,

das auf Seite des Laubsprosses befindliche das oben als accessorisch bezeichnete Knöspchen besitzt. Die in den Blattpaaren gegenüberligenden Knöspchen sind, wenn auch höchst selten (besonders an mehrjährigen Trieben), von etwas ungleicher Grösse, und zeigen dann eine Anordnung, die der bei den Caryophylleen, Asclepiadeen u. s. w. entspricht, wie ich sie in der Flora, 1859, S. 315, und 1857, S. 3, beschrieben habe. Nach den dortigen Angaben gehört das grössere Knöspchen constant dem ersten Blatt des Paares an (vorausgesetzt, was hier nicht weiter zu entwickeln, dass unter den zu einem Paare gehörigen Blättern selbst eine genetische Succession statt finde). Einmal die Gipfelständigkeit der Blüthe und die Achselständigkeit des einzigen neben ihr befindlichen Laubsprosses angenommen, war es interessant, zu erforschen, welchem Blatt des obersten Paares dieser Laubspross angehöre. Geht man von der Kelchdeckung der (Gipfel) Blüthe geleitet von dieser abwärts und beziffert (nach dem langen oder kurzen Weg der Kelchspirale) die unterhalb derselben befindlichen Blattpaare bis zur nächst' untern Blüthe, oder wo keine nachfolgt bis an die Basis des Sprosses, so finden wir die Succession der Blätter ganz in derselben Folge wie bei den Caryophylleen etc., und als Hauptresultat, dass der neben einer Blüthe auftretende Laubspross constant dem ersten Blatt des Paares angehöre. Was auch für die Richtigkeit dieser Annahme spricht, ist das Vorkommen von zwei ungleichstarken Laubsprossen zu beiden Seiten einer Gipfelblüthe, ein Fall, den ich zweimal beobachtet habe. Auch hier gehörte, wie es die obige Construction der Blattstellung forderte, der stärkere Spross dem ersten Blatt des Paares an. Eine weitere Unterstützung gewinnt diese Annahme ferner dadurch, dass wenn ein Blatt des ober-

sten zunächst der Blüthe befindlichen Paares fehlschlägt, was so selten nicht ist, es der genetischen Folge nach constant das zweite (sterile) ist, die Gipfelblüthe wird in diesem Fall zu einem flos oppositifolius. Die Blüthenstellungen, wenn wir einzelne Fälle von V. major ausnehmen (s. unten) wollen sich hingegen in keine solche bestimmte Ordnung fügen. Die über die Blattstellung unserer Pflanze gemachten Untersuchungen scheinen nach dem vorhergehenden mithin auch für die Gipfelständigkeit der Blüthen zu sprechen. Ist dem wirklich so — und ich kann keinen andern Ausweg finden — so liegt der Schluss nahe, dass der Blüthenstengel, der bis jetzt für eine einzige continuirliche Axe gehalten, dieses nicht, vielmehr ein Sympodium sei, das aus so vielen einander aufgesetzten von einander abstammenden Generationen (Axen) bestehe, als der Blüthenstengel Blüthen trägt. Das Eigenthümliche dieses Sympodium bestünde darin, dass die zu einer Generation gehörigen, je einer Gipfelblüthe vorausgehenden Blattpaare eine unbestimmte Zahl darböten (1 bis 4), ein Fall, den man übrigens auch anderswo an ober- und unterirdischen Sympodien antrifft, besonders an vegetativen Axen ausserhalb der Inflorescenz. Wenn also bei Vinca wie gewöhnlich neben der obersten (oder auch einzigen) Blüthe ein Laubspross vorkommt, so ist derselbe nicht endständig, er gehört nach oben geäusserter Ansicht vielmehr der Achsel des ersten Blattes des obersten Laubpaares an, nnd er ist es mithin, der die Sympodien-Bildung entweder einleitet oder fortsetzt; er ist es ferner, der durch sein meist frühzeitiges und kräftiges Wachsthum die Gipfelblüthe aus ihrer senkrechten Stellung seitwärts nach dem sterilen (zweiten) Blatt hindrängt, so dass sie dann in der Achsel von diesem zu stehen scheint, während der Laubspross

sich aufrichtet, um ihre ursprüngliche Stelle einzunehmen. Wenn wir auf die jüngsten Zustände von Laubspross und Blüthe zurückkehren, so lässt sich die terminale Stellung der Blüthe einerseits, die axilläre des Laubsprosses anderseits, nicht wohl verkennen. Das wahre Stellungsverhältniss beider ist hier vollkommen deutlich, indem die Blüthe als der ursprünglich früher angelegte Spross durch ihre Grösse über den Laubspross, der kleiner und noch knospenartig, vorherrscht. Nur dem Umstand, dass der Laubspross die Blüthe in ihrer Entwicklung überholt, indem er frühzeitig auswächst, und zur Zeit der Blüthentfaltung schon eine gewisse Grösse (oft von 2 Zoll und mehr) erreicht hat, ist es zuzuschreiben, dass man ihn für die unmittelbare Fortsetzung des Stengels, die von ihm auf die Seite geschobene Blüthe für axillär hielt. Auch seine Blattstellung schien für diese Meinung zu sprechen, da der Spross oberhalb der Blüthe die vorausgehende paarig-decussirte Blattstellung fortzusetzen scheint. Ich sage: scheint. Der Spross nämlich beginnt mit einem prosenthetisch nach $\frac{1 + 1/2}{2}$ eingesetzten Vorblattpaar, wonach nothwendig das letztere mit dem zunächst obersten Blattpaar des zunächst vorausgehenden Sprosses sich rechtwinklig kreuzen muss. Auch die Knospenlage und die alsdann oft ungleiche Grösse der Blätter des der Blüthe unmittelbar vorausgehenden Blattpaares spricht für die Ansicht, dass der das Sympodium fortsetzende Spross dem ersten Blatt des Paares angehöre. In der Knospe ist es nämlich sehr oft das grössere, weil früher gewordene. Es schliesst gewöhnlich mit seinen beiden Rändern das zweite völlig ein, d. h die Knospenlage der beiden Blätter zeigt eine Ptyxis am-

plexa *). Nicht selten sind auch die Spitzen der beiden Blätter in der Knospe einwärts gebogen, wobei sich die Spitze des ersten über die des zweiten wölbt.

Es bleibt nur noch die Frage zu erledigen, welches die Wendung der das Sympodium zusammensetzenden Sprossgenerationen sei, ob das Sympodium Wickel- oder Schraubelwuchs habe. Zur Entscheidung dieser Frage liefert uns die Knospenlage des Kelches aufeinanderfolgender Blüthen den hauptsächlichsten Anhaltspunkt. Es hält aber immer etwas schwer, mehrere Blüthen eines Sympodium gleichzeitig in der Kelchästivation anzutreffen; indem die eine oder andere Blüthe bereits aufgeblüht sein kann und nur die oberste noch geschlossen ist. Die Untersuchung muss also sehr frühzeitig geschehen. Ich wählte dazu Blüthenstengel, die höchstens ¼ Zoll Grösse hatten. So ist es mir gelungen, manchmal bei drei aufeinanderfolgenden Blüthen die Kelchästivation zu beobachten und mit nur wenigen Ausnahmen fand ich sie immer gleichwendig (bald rechts, bald links). Dem zufolge zeigte das Sympodium Schraubelwuchs mit Förderung aus dem ersten Blatt des obersten Blattpaares. Auch die Analogie mit verwandten Pflanzen spricht für Schraubelwuchs, welchen z. B. bei Vinca (Lochnera) rosea

*) Die Laubpaare, welche ohne Blüthe sind, verhalten sich in der Knospe etwas anders. Wenn sie zwar auch zuweilen eine Ptyxis amplexa zeigen, so kommt doch die bei foliis oppositis gewöhnlichste Ptyxis semiamplexa viel häufiger vor. Ursprünglich liegen die beiden zusammengehörenden Blätter mit ihrer Oberseite flach auf einander; die Flächen decken sich gleichmässig, bald aber tritt eine Verschiebung der beiden Blätter ein, als Anfang einer Drehung, welche noch zunimmt und eben die Ptyxis semiamplexa zur Folge hat. Die Drehung der Blattpaare ist eine wechselwendige. Dreht ein Paar rechts, so das folgende links u. s. w.

wohl Niemand verkennen wird, wie denn auch bei Apocyneen und Asclepiadeen im Blüthenstand die Schraubelzweigung aus dem ersten Vorblatt die vorwaltende ist. (Flora, 1851. S. 387 ff.) Die wenigen oben berührten Ausnahmen bestanden darin, dass ich an dreiblüthigen Sympodien die 2 untern Blüthen homodrom, die oberste antidrom fand. Es hatte hier also eine Umkehrung der Blattspirale statt. Dieser Fall hat in sofern weniger Bedeutung, als ähnliche Umwandlungen auch anderswo bei Sympodien-Bildung vorkommt. Es könnte aber auch bloss eine Metatopie des Kelchs daran Schuld sein. Nach Beseitigung dessen, was Blatt- und Blüthenstellung von Vinca betrifft, mögen noch einige Worte über die Wuchsverhältnisse dieser Pflanze folgen. Nach dem Verblühen legt sich der Blüthenstengel auf die Erde und der oberste neben der Gipfelblüthe befindliche axilläre Laubspross dehnt sich nun zu einem mehr oder weniger langen von Knoten zu Knoten Wurzel schlagenden Stolo. Nachdem er eine grössere oder geringere Zahl von Laubblattpaaren getragen, welche durch entwickelte Internodien auseinander gehalten werden, staucht er sich an seiner Spitze und sinkt im Herbst in Niederblattbildung zurück. Sein weiteres Verhalten ist von nun an ein verschiedenes. Entweder dehnt er sich im Frühling wieder zu einem laubtragenden Stolo und schliesst durch eine Gipfelblüthe ab; er erneuert sich denn wie oben für den Blüthenstengel beschrieben in gleicher Weise, indem sein oberster Achselspross einen neuen Stolo bildet etc. Dieser Fall, wo der als Stolo fortwachsende Spross in eine Gipfelblüthe endet, scheint selten und ist mir nur einige Male vorgekommen. — Oder aber, der Stolo bringt mehrere Jahre nach einander wechselnd Niederblätter und Laubblätter an continuirlicher Axe, um zuletzt nach 3 bis 4 Jahren wieder durch

eine Blüthe zum Abschluss zu kommen. An einem solchen Stolo sind meist die Blätter des ersten Jahrganges abgegliedert, die der folgenden Jahrgänge sind an ihrer dunkelgrünen Farbe und lederartigen Consistenz, die des jüngsten durch ihr helles Grün und ihre Zartheit leicht kenntlich. Was aber am Stolo die aufeinanderfolgenden Jahrgänge besonders charakterisirt, ist die zwischen je 2 Laubformationen eingeschobene, einen Nachlass in der Vegetation bezeichnende Niederblattformation, die bald reichlicher, bald ärmlicher dargebildet ist und immer dem gestauchten Axentheil des Stolo angehört. Ebenso verschieden wie die Zahl der Niederblattpaare eines Stolo ist die seiner Laubpaare. Ich fand solche, die nach 14, 17, ja 25 zu einem Jahrgang gehörigen Laubpaaren erst durch eine Gipfelblüthe schlossen und im letztern Fall eine Länge von 4 Fuss erreicht hatten *). Nur selten ist es mir vorgekommen an einem wurzelnden Stolo zwei Blüthen über einander anzutreffen, in welchem Fall er sich dann, mit Ausnahme seiner Einwurzelung, wie ein blühender Stengel verhielt. Aus dem Gesagten geht hervor, dass ein Stolo mehrere Jahre als blosser Erstarkungsspross functioniren kann; wenn er es aber nicht selbst zur Blüthenbildung bringt, so doch seine Seitensprosse. Die jährlich oft in grösserer Zahl dicht und büschelig zusammengestellten aufrechten Blüthenstengel sind nämlich nichts anders als solche Seitensprosse. Und zwar entspringen sie meist aus dem jedesmaligen gestauchten und etwas verdickten Ende eines vorjährigen Stolo, aus den Achseln seiner Niederblätter,

*) Es ist zwar nicht immer sicher zu bestimmen, wo der Stolo durch eine Blüthe endet, indem diese zuweilen fehlschlägt, und ich von solchen einzelne Spuren aufgefunden habe.

während über ihnen der Stolo als frische laubblatttragende Axe fortsetzt. Eben wegen des dichten Zusammenhaltens der schuppenartigen Niederblätter stehen auch die aus ihren Achseln hervorgehenden Blüthenstengel gedrängt beisammen. Stirbt zufällig das Ende des Stolo ab, so bildet sich oft aus einer seiner Seitenknospen ein Stolo, der dann aus den Achseln seiner Niederblätter Blüthenstengel treibt. Derjenige meist etwas verdickte Axentheil des Stolo, aus dem die Blüthenstengel hervorbrechen, treibt immer die zahlreichsten und stärksten Wurzeln. Diese früh bewurzelte Stelle ausgenommen schreitet die Wurzelbildung am Stolo von der Basis nach seiner Spitze fort, so dass die ältern Knoten desselben schon jederseits eine Wurzelzaser aufzuweisen haben, während die jüngern noch ohne solche sind. Sind die in allen Blattpaaren des Stolo (unter günstigen Umständen auch zu Sprossen auswachsenden) Knospen von etwas ungleicher Grösse, was mir aber nur selten vorkam, so scheint die Wurzelbildung dazu in einer gewissen Beziehung zu stehen, indem nämlich von den 2 zu einem Knoten gehörenden Wurzelzasern, die auf Seite des grössern Knöspchens fallende etwas früher als die andere hervortritt. Nicht selten treten aus der Niederblattregion eines Stolo neben Blüthenstengel auch stolonenartig sich verlängernde Erstarkungssprossen hervor. Die aus den Niederblättern eines Stolo hervorgehenden Blüthenstengel beginnen ihre Blattstellung mit 2 nach rechts und links (Pros. $\frac{1 + \frac{1}{2}}{2}$) gestellten Vorblättern; an sie schliesst sich dann die gekreuzte Stellung der übrigen Blätter, und zwar bald mit hint'-, bald mit vornumläufiger Spirale. Das letztere fand ich sogar häufiger. An Stolonen fand ich bisweilen auch foliaterna. Die blühen-

den Stengel tragen gewöhnlich 3 bis 4 Niederblatt- und 1 bis 2 Laubpaare bevor sie durch eine Blüthe abschliessen. Es ist mir auch vorgekommen, dass alle einer Blüthe vorausgehenden Blätter der Niederblattformation angehörten, doch ist diess selten. Das Resultat obiger Auseinandersetzung wäre mithin folgendes.

1) Die jährlichen Blüthenstengel von Vinca sind gewöhnlich Achselgebilde einer als Stolo (Laubspross) auftretenden relativen Hauptaxe.

2) Der Stolo erscheint häufiger als Erstarkungsspross und trägt in jährlich wechselnder Folge Nieder- und Laubblätter. Seltener schliesst er nach kürzerem oder längerem Wachsthum durch eine Blüthe ab, wo er sich dann durch Seitensprosse aus dem ersten Blatt seines obersten Paares fortsetzt und ein Sympodium wird. Insofern schon der Stolo, wenn auch seltener durch eine Gipfelblüthe abschliesst, gehört Vinca zu den einaxigen Pflanzen.

3) Die jährlich meist aus Niederblättern, seltener aus Laubblättern des Stolo kommenden Blüthenstengel bilden ein zweites Axensystem. Sie tragen nach einander Nieder- und Laubblätter und enden durch eine Gipfelblüthe. Aus dem gewöhnlich allein fertilen ersten Blatt des obersten Laubpaares setzt sich die neue Sprossgeneration fort. Oft folgen sich in ähnlicher Weise 2 bis 3 durch eine Blüthe endende mit ungleicher Zahl der Laubpaare versehene Sprossgenerationen, und der Blüthenstengel wird zum Sympodium; nach Erlöschung der Blüthenbildung wächst der neben der obersten Blüthe befindliche Seitenspross sehr rasch, legt sich nieder und setzt sein Wachsthum als Stolo fort, um in oben beschriebener Weise auf's Neue fortzusprossen. Die Sprossförderung geschieht constant aus dem ersten Blatt des Blattpaares, und innerhalb des Sympodiums folgen sich ge-

wöhnlich die Sprossgenerationen in stets gleicher Wendung, sie bilden eine Schraubel.

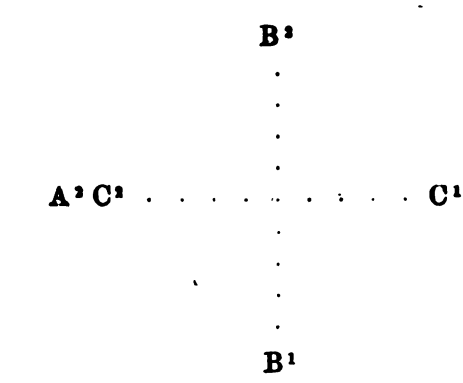
Alles bis jetzt Vorgebrachte bezog sich hauptsächlich auf Vinca minor. V. major, von der mir aber nur eine geringe Anzahl von Exemplaren zur Untersuchung vorlagen, zeigte mir Manches anders als oben beschrieben. So fand ich an 5 Blüthenstengeln, wovon 2 drei, 2 vier und 1 fünf Blüthen trugen; die Blüthen und Knöspchen so gestellt, wie die Achselsprosse der Blattpaare an der continuirlichen Axe der Caryophylleen, nämlich, dass je die 5ten Blüthen, je die 5 Knöspchen in gerader Linie über einander fielen.

Ich hatte keinen Anhaltspunkt (die Deckung des Kelchs war nicht mehr zu verfolgen), um zu bestimmen, ob in obigem Fall Blüthe oder Knöspchen dem ersten Blatt des Paares angehörten *). Genug, es stellte sich hier ein ganz bestimmtes Verhältniss in der Anordnung der Achselprodukte heraus, wie es uns auch aus andern Pflanzenfamilien bekannt ist. Das Eigenthümliche bestünde nur darin, dass hier von Paar zu Paar eine Blüthe und ein Knöspchen regelmässig folgten. Ob diess hier blosser Zufall sei, will ich unentschieden lassen, kann aber nicht glauben, dass sich V. major im Wesentlichen anders als V. minor verhalte. Sehen wir uns übrigens nach ähnlichen Beispielen im Pflanzenreiche um, wie das obige von V. major, so begegnen wir bei Cuphea und einzelnen Labiaten Fällen, die man etwa hieher ziehen könnte. Bei Cuphea finden wir wirklich allgemein bei ebenfalls opponirt decussirter Blattstellung

*) Bei Vinca major finden sich zuweilen auch an nicht blühenden Trieben ungleich grosse Knospen in den Blattachseln, ganz in der Ordnung wie bei den Caryophylleen.

in der einen Achsel des Blattpaares eine Blüthe, in der andern hingegen einen Laubspross. Die Stellung und Aufeinanderfolge der Blattpaare ist zwar bei Cuphea von der der Caryophylleen insofern verschieden, als bei ersterer der Cyklus bereits mit dem zweiten Blattpaar abschliesst und mit dem dritten ein neuer beginnt; es stehen mithin auch die Blüthen der dritten Blattpaare über einander, bei den Caryophylleen erst die fünften. Dann kommt noch als abweichend hinzu, dass bei Cuphea die Blüthen (die deutlich axillär, weil mit 2 Vorblättchen versehen) am Internodium des Stengels bis zum nächstobern Blattpaar hinaufwachsen. Dieses und die Blattstellung von Cuphea sind übrigens Momente, die ich nur beiläufig anführe und die uns in unsrer Betrachtung nicht weiter fördern. Die Hauptsache für uns ist, dass bei dieser Gattung wie im obigen Fall von Vinca major auf ein Blattpaar stets nur eine Blüthe fällt. Bei manchen Labiaten kommt insofern etwas Aehnliches wie bei Cuphea vor, als in der Achsel des einen Blattes ein Blüthenzweiglein, in der gegenüberliegenden ein Laub- oder Bereicherungszweig vorkommt. So findet es sich, wenn auch mehr zufällig bei manchen Stachys-Arten etc. Fälle mit zerstreuter Blüthenstellung, wie sie Vinca gewöhnlich darbietet, gehören wohl zu den seltenen im Pflanzenreich.

Neben den oben beschriebenen Fällen von V. major zeigt diese Pflanze aber auch noch andere Blüthenstellungen, welche sich dem oben citirten Fall nicht schmiegen wollen. So fand ich an zwei dreiblüthigen Stengeln folgendes: Wo die mit 1 bezeichneten Buchstaben die Blüthen, die mit 2 versehenen die Knöspchen bedeuten, die Buchstaben überhaupt den Blattpaaren entsprechen,



Hier fielen bereits je die dritten Blüthen über einander, ganz wie bei Cuphea. Nimmt man an, die Blüthen gehören bei Vinca einer continuirlichen, keiner gebrochenen Axe an, so müsste man aus dem hier gegebenen Schema, verglichen mit dem oben von V. major Gesagten, schliessen, es kommen bei Vinca zwei verschiedene Blattstellungen vor. Diese Annahme hat an und für sich nichts Widersinniges, und kommt entschieden vereinzelt auch anderswo bei Dicotylen vor, wenn wenigstens die Auflösung der Blattpaare, die uns hier allein bei der Beurtheilung leiten kann, nicht ganz und gar täuscht. Um nur bei der Familie, zu der Vinca gehört, stehen zu bleiben, so fand ich bei Apocynum hypericifol. mit aufgelösten, aber rechtwinklig gestellten Blattpaaren ganz dieselbe Aufeinanderfolge der Blätter, wie bei Cuphea, wo auch letztere aufgelöste Blattpaare zeigt, was öfters vorkommt.

Ich lasse es nun dahin gestellt, aus den obigen V. major betreffenden Angaben fernere Schlüsse zu ziehen. Weitere Beobachtungen, sowohl an den verschiedenen Arten von Vinca als den verwandten Gattungen müssen

*) Bei Cuphea gehört zwar die Blüthe dem zweiten Blatt des Paares an. Kehrt man in obiger Figur die Zahlen um, so liefert sie ein Schema der bei Cuphea wirklich vorkommenden Blattstellung.

entscheiden, wo die Wahrheit liegt. Mögen Pflanzenforscher, die sich nicht bloss mit dem äussern Schein begnügen, sondern die tiefer in's Wesen und die Gesetzmässigkeit des Gestaltungsprocesses der Pflanzen einzudringen wünschen, die hier mitgetheilten Beobachtungen einer genauen Prüfung unterwerfen und durch ein reicheres Material, als mir vorlag, begünstigt, die etwa noch streitigen Punkte zu baldiger Erledigung führen. Um aber zu einem sichern Resultate zu gelangen, ist es durchaus nöthig, auf die frühern Zustände, die noch eine morphologische Untersuchung zulassen, zurückzugehen, und die blühenden Stengel vollständig aus dem Tragblatt aufzunehmen, wie es von mir geschehen ist.

Ich habe in obiger Auseinandersetzung es unterlassen zur Entscheidung, ob die Blüthe von Vinca terminal und der Stengel ein Sympodium sei oder nicht, noch eines Kriteriums zu erwähnen, das Mancher hier suchen möchte, ich meine die anatomischen Verhältnisse des Stengels. Nägeli (Beiträge zur wissenschaftlichen Botanik, I, S. 96.) scheint in dieser Hinsicht nur Laubtriebe von Vinca untersucht zu haben. Ist der oberste sich als Sympodium gerade aufrichtende Spross entwickelt, so scheint er mit dem Stengel ein und dasselbe Mark und Gefässring zu theilen; der Blüthenstiel scheint ein viel schwächeres Mark zu haben als der Stengel; ausserdem liegt sein Mark vom Stengelmark seitwärts ab, ganz wie bei einem Zweig. Je jünger aber die Zustände von Blüthenstiel und Spross, desto mehr gleichen sich die Grössenverhältnisse vom Mark des Stengels und des Sprosses aus; und genau besehen setzt sich in den jüngsten Zuständen oft deutlich das Stengelmark unmittelbar in das des Blüthenstieles fort, während das des (anfangs noch ganz kleinen im Knospenzustande befindlichen) Sprosses sein Mark lateral unter einem spitzen Winkel an's Stengelmark anlehnt.

Da aber dieser Sprosa sehr rasch und kräftig wächst, so bekommt er auch früh ein grosses Mark, das sich dann in Grösse kaum von dem des Stengels unterscheidet. Ehe aber dieses geschieht, tritt ein Zustand ein, wo das Mark des Stengels und des Sprosses sich ungefähr das Gleichgewicht halten. Macht man alsdann einen senkrechten Schnitt, so dass Stengel und Axe des Sprosses von ihm gleichmässig getroffen werden, so bilden die Axen beider eine Gabel mit 2 gleich grossen Zweigen, und es hat alsdann den Anschein, als theilte sich die einfache Vegetationsspitze in 2 gleich grosse Aeste, ein schönes Beispiel für die Verfechter einer solchen Theilung, wenn dem wirklich nur so wäre. Gewiss ist es, dass, um zu entscheiden, ob man einen einfachen Stengel oder eine Sympodienbildung vor sich habe, die anatomische Untersuchung der Axen allein nicht genügt, sondern dass dazu die morphologische Betrachtung mit zur Hülfe gezogen werden muss. Wer aus der anatomischen Untersuchung allein behaupten wollte, der Stamm einer Linde oder einer Weide (nicht zu reden von den Zweigen der Bäume und den sogenannten Rhizomen vieler Gewächse) sei eine continuirliche Axe, würde ohne Herbeiziehung der morphologischen Betrachtung und der Verfolgung der Sprosserneuerung dieser Bäume über ihr wahres Verhalten zeitlebens im Irrthum bleiben, während, lässt er sich von diesen leiten, er auch in ihnen bald eine Sympodienbildung erkennen wird. Eine anatomische auf die Sympodienbildung gerichtete Arbeit ist ein wahres Desiderat der Wissenschaft.

Nachträglich möge noch die Bemerkung folgen, dass in der Blüthe von Vinca die beiden Fruchtblätter in der Richtung des zweiten Kelchtheiles fallen. Mit ihnen kreuzen sich die beiden Drüsen, wohl die Stellvertreter eines äussern Fruchtblattcyklus. Ausnahmsweise boten mir ein-

zelne Blüthen noch eine andere Fruchtstellung, nämlich eine auf den zweiten Kelchtheil schief stehende, wobei die eine der beiden Drüsen vor das fünfte Kelchblatt fiel. Einmal fand ich eine in den 3 ersten Cyklen hexamerische Blüthe, mit 2 Drüsen und 2 Fruchtblättern.

Nachschrift.

Die obigen Angaben gründen sich auf die Untersuchung von 66 Blüthenstengeln; sie wurden in den ersten Märztagen dieses Jahres auf's Neue verificirt. Wer sich die Mühe nehmen will, auf die jüngsten Zustände zu achten, wo Blüthe und neben ihr stehender Spross kenntlich werden, wird sehen, wie sich hier die Verhältnisse umkehren und wie die Blüthe als zuerst gewordene über den spätern, noch ganz kleinen im Knospenzustand befindlichen Spross vorherrscht. Sie nimmt genau den Scheitel der Axe, deren Ende sie ist, ein; das Sprösschen steht ganz bescheiden in der Blattachsel daneben und hat erst die Vorblätter entwickelt. Von seiner spätern Domination noch keine Spur.

Merkwürdig ist die fast immer constante Zahl der Blattpaare der Blüthenstengel. Die 66 genau und vollständig aus der Achsel ihres Tragblattes gemachten Aufnahmen der Blüthenstengel führten in Bezug auf die Zahl und Wendung ihrer Blattpaare zu folgenden Resultaten:

Von 66 Blüthenstengeln besassen 34 je sechs Blattpaare, 32 sieben Blattpaare; 32 zeigten eine hintumläufige Spirale; 34 eine vornumläufige.

Die einzelnen Fälle vertheilen sich wie folgt:

A. Blattpaare geradzählig	B. Blattpaare ungeradzählig
(meist 6; einmal 4, einmal 8, als Ausnahme *).	(meist 5, ausnahmsweise selten 7).

*) Die Ausnahmen gehören noch andern Untersuchungen an, in denen die 66 Sprosse nicht inbegriffen waren.

1) **Sprosse hintumläufig:**
Gipfelblüthe nach der Abstammungsaxe *) (hinten) gekehrt, Laubspross nach vorn (dem Tragblatt des Blüthenstengels).
Rechtsläuf. 10 Ex. Sepal. 2 der Blüthe rechts.
Linksläuf. 7 Ex. Sepal. 2 links.

2) **Sprosse vornumläufig:**
Blüthe vorn, Laubspross hinten.
Rechtsläuf. 8 Ex. Sepal. 2 links.
Linksläuf. 9 Ex. Sepal. 2 rechts.

1) **Sprosse hintumläufig.**
(Sepal. 2 hinten.)
Rechtsläuf. 6 Ex., Blüthe links, Laubspross rechts.
Linksläuf. 9 Ex., Blüthe rechts, Laubspross links.

2) **Sprosse vornumläufig:**
(Sepal. 2 vorn.)
Rechtsläuf. 6 Ex., Blüthe rechts, Laubspross links.
Linksläuf. 11 Ex., Blüthe links, Laubspross rechts.

Ein paar Mal fand ich Blüthen ohne alle Spur einer Knospe in den Achseln des sie begleitenden Blattpaares.

Zweimal fand ich an einem Stolo je einen Blüthenstengel aus demselben Blattpaar kommend. Im einen Fall waren die gegenüberliegenden Blüthenstengel gegenläufig, der eine vorn-, der andere hintumläufig; im andern Fall waren sie gleichläufig, der eine ebenfalls vorn-, der andere hintumläufig.

Ich bin endlich so glücklich gewesen, in meinem Herbarium einen Blüthenstengel von Vinca major zu finden mit 5 von Blattpaar zu Blattpaar sich folgenden Blüthen. Die 2 obersten zeigten eine deutliche Kelchästivation; beide waren unter sich homodrom. Von diesen

*) In Obigem ist immer nur von der Gipfelblütho des Stengels die Rede, nicht von den nachfolgenden Blüthen, welche dem Sympodium angehören. Unter Laubsprosse verstehe ich den neben der Gipfelblütho befindlichen Sprosse, welcher die Sympodien-Bildung einleitet.

Blüthen aus abwärts gehend ergab sich für die vorausgehenden deutlich Schraubelstellung, mit Förderung aus dem ersten Blatt des Paares. Das der untersten Blüthe (der Gipfelblüthe des Stengels) vorausgehende Blattpaar hatte in jeder Achsel ein Knöspchen. Innerhalb der Blüthenschraubel befand sich in der Achsel des zweiten Blattes des Paares ein ähnliches Knöspchen; das gegenüberliegende trat als Zweig auf, welcher das Schraubel-Sympodium fortsetzte. Der neben der obersten Blüthe der Schraubel befindliche (scheinbar terminale) Spross trug zur Zeit noch 4 völlig entwickelte Laubblattpaare, ohne weitern Abschluss durch eine Blüthe. Wenn also oben von V. major bemerkt worden, dass die Blüthen- und Knospenstellung mit derjenigen der Caryophylleen übereinkommen, so erklärt sich diess aus der Schraubelstellung der Blüthen und Knöspchen von selbst. Da nämlich in dem beschriebenen Fall jeder Blüthe nur ein Blattpaar vorausgeht, die Blattpaare aber sich rechtwinklig kreuzen, so vollendet sich der Umlauf um den Stengel in 4 Schritten, so dass je die fünften Blattpaare, Blüthen und Knöspchen übereinander zu stehen kommen. Der Unterschied ist nur der, dass bei V. major mit jedem Schritt eine neue Axe beginnt, die Schraubelstellung der Sprossen der Caryophylleen aber einer continuirlichen Axe angehört. Gehen bei Vinca je einer Gipfelblüthe eine ungleiche Zahl von Blattpaaren voraus, so kann natürlich jener spiralige Umlauf der Blüthen nicht nach 4 Schritten vollendet sein, sondern er muss mehr oder weniger betragen.

Suum cuique. Erst nachdem dieser Aufsatz niedergeschrieben war, ist es mir eingefallen, Bravais (Annal. d. scienc. nat. 2me ser. 1837. VII, S. 322—323.) nachzuschlagen, und ich finde dort über Vinca folgende Bemerkungen: «Sur le Vinca parviflora, le pédoncule, habituelle-

ment stérile, né du nœud supérieur produit par fois deux fleurs latérales et ce nœud donne ainsi naissance à une cime triflore.... Les pervenches françaises n'en diffèrent point essentiellement et par suite, leurs fleurs dites axillaires sont réellement des fleurs terminales. Sur le V. major nous avons vu une branche exactement ternée se changer en branche decussée au point ou paraissait la première fleur sans observer la gradation qui sur un axe unique amène d'ordinaire ce changement. Lorsqu'une des feuilles avorte ou est située trop bas (échantillons de Vinca minor) la fleur paroit oppositifoliée. Enfin l'on retrouve constamment l'ordre hélicoïde dans la spire des fleurs successives. (* Des échantillons observés récemment et sur lesquels les fleurs paraissent évidemment terminales sont venus nous confirmer dans notre opinion).» Bravais rechnet die Inflor. von Vinca zu seinen «Cimes binodales bipares adscendantes directes.» Diese Bezeichnung entspricht dem, was ich nach C. Schimper's Vorgang: Dichasium mit vorwaltend homodromen Zweigen und Förderung aus dem ersten Vorblatt nenne. Er fügt noch hinzu: «La spirale suivie par les fleurs autour du pseudothalle (Sympodium) revient sur la verticale au bout de quatre pas environ sur le Nerium, mais sur le Vinca l'évolution circulaire est un peu plus rapide.» Dass bei V. major die evolution circ. nach 4 Schritten zu Ende geht, habe ich oben bemerkt.

Aus dem obigen Citat geht hervor, dass Bravais bereits die Inflor von Vinca richtig aufgefasst hat, und ich würde meinen Aufsatz unterdrücken, wenn er nicht Manches enthielte, von dem der vortreffliche französische, selbst in seinem Vaterland viel zu wenig gewürdigte Botaniker nichts sagt.

Nr. 444—446.

☞ Aus Versehen erhielt die letzte Lieferung die Nummer 440—442 anstatt 441—443.

M. Hipp.

Ueber die Störungen der elektrischen Telegraphen während der Erscheinung eines Nordlichts.

Vorgetragen den 28. Januar 1860.

Am 2. September 1859 wurde hier in Bern Störungen an den elektrischen Telegraphen beobachtet, welche fast allgemein den Wirkungen eines Nordlichts zugeschrieben werden.

Durch diese Erscheinungen, welche den Gebrauch des Telegraphen ganz und gar hinderten, weil die in den Telegraphen-Drähten circulirenden elektrischen Ströme viel stärker waren als diejenigen, welche gewöhnlich zum Telegraphiren dienen, wurde man so sehr überraschst, dass man unterliess, eine Menge von Beobachtungen zu machen, wodurch die Erklärung dieses Phänomens vielleicht erleichtert worden wäre.

Ich halte es für nützlich, die Beobachtungen, die ich hier gemacht habe, zu deponiren; vielleicht gelingt es, durch Vergleichung mit andern ähnlichen Beobachtungen dieselben zu vervollständigen und so den Zweck zu erreichen, ein Phänomen zu erklären, das, wie es den Anschein hat, keine so leichte Arbeit ist.

Ich wurde am 2. September 1859, Morgens nach 7 Uhr, plötzlich auf das hiesige Telegraphen-Bureau gerufen, weil zufällig eingetretene Störungen die Eröffnung des Dienstes hinderten.

Nach Erschöpfung aller gewöhnlichen Mittel, den Fehler zu finden, musste zu der Annahme Zuflucht genommen werden, es gehe etwas vor in den atmosphärischen Regionen, das durch keine der bisher beobachteten Thatsachen irgendwie erklärt werden konnte.

Die Voraussetzung, dass das Phänomen nicht lange andauern könne, verhinderte solche Beobachtungen, wozu erst Instrumente herbeigeholt werden mussten.

Die Stromstärke wurde an der gewöhnlichen Apparaten-Boussole, welche in der Schweiz und in ganz Italien eingeführt ist, gemessen, dieselbe ist mit 32 Umwindungen versehen.

Die Normalstärke des Stromes zum Telegraphiren beträgt 30^0 auf derselben Boussole. Vorerst wurde constatirt

1) dass der Strom langsam zu- und abnimmt;
2) dass dieses auf allen Linien, ohne Rücksicht auf die Länge und Richtung derselben zu gleicher Zeit geschieht, d. h., dass das Maximum und das Minimum auf allen Linien zu gleicher Zeit eintrat;
3) dass die Stromstärke auf den längsten Linien am grössten war;
4) dass die Richtung der Linie keinen erheblichen Einfluss auf die Stromstärke zu haben schien;
5) dass die Richtung des Stromes zweier gleichlaufender Linien, z. B. derjenigen von Zürich nach Bern und von Bern nach Lausanne, die gleiche sei;
6) dass somit der Strom, der von beiden Linien in Bern durch einen und denselben Draht zur Erde geführt wird entgegengesetzte Richtung hatte, sich also in diesem Drahte aufhob;

7) dass die bald nach rechts, bald nach links abgelenkte Nadel eine Aenderung der Stromesrichtung bedingte.

Um diese Aenderung der Stromesrichtung, die Dauer der Oscillationen und die Stärke des Stromes übersichtlicher darzustellen, habe ich Tabelle VI entworfen, welche die Beobachtungen graphisch darstellt, und zwar von 8 Uhr 27 Min. bis 8 Uhr 34 Min., während welcher Zeit alle Minuten der Stand der Nadel beobachtet wurde, sodann von 8 Uhr 34 Min. bis 8 Uhr 58 Min., während welcher Zeit alle 15 Sekunden beobachtet wurde.

Da die Erscheinung sich Nachmittags wieder zeigte, so wurde in derselben Weise von 2 Uhr 12 Min. an wieder beobachtet bis 2 Uhr 48 Min., zu welcher Zeit die Erscheinung in schnell abnehmenden Oscillationen verschwand, um bis jetzt nicht wieder zu kehren. Diese beiden Beobachtungen wurden auf der Linie Bern-Zürich gemacht.

Die Möglichkeit bleibt vorbehalten, dass ein paar Oscillationen von den kürzern veranlasst worden sind, durch Versuche im Bureau Zürich, mehrere können es jedoch nicht sein, weil auf der Linie, auf welcher beobachtet wurde, kein einziges Zwischenbureau eingeschaltet ist.

Folgende Stromstärken wurden auf den in Bern ausmündenden Linien in einem und demselben Momente beobachtet:

Bern-Lausanne:

Länge 19 Stunden.
Richtung von NNO. nach SSW.
Stromstärke 32°.

Bern-Zürich:

Länge 24 Stunden.
Richtung von SW. nach NO.
Stromstärke 34°.

Bern-Luzern über Thun und Meyringen:

Länge 24 Stunden.
Richtung von WSW. nach ONO.
Stromstärke 35°.

Bern-Chauxdefonds:

Länge 15 Stunden.
Richtung von OSO. nach WNW.
Stromstärke 23°.

Das Bureau St. Gallen signalisirte ähnliche Störungen, machte jedoch die Beobachtung, dass auf einer das Appenzellerland umspannenden Kreislinie von etwa 10 Stunden Länge, welche in St. Gallen in sich selbst zurückgeführt, gar kein Strom wahrgenommen werden konnte.

Das Hauptbureau Basel meldete vom 2. September, Morgens 6 Uhr 30 Minuten, folgende Stromstärken:

Basel	Paris	+ 66°.
—	St. Gallen	— 40.
—	Zürich	— 42.
—	Chauxdefonds	— 50.
—	Olten	— 39.
—	Strassburg	+ 34.
—	Kehl	+ 42.

Das + und — bedeutet nur die entgegengesetzte Richtung der Ströme.

Von Basel wird ebenfalls bestätigt, dass die Maxima und Minima auf allen Linien zu gleicher Zeit eintraten.

mes-

ent-
n zu

hten
den
bei
igen
rien

igte,
ftig-
es
die
ang-

vor-
inge
chei-
tand
tützt
t zu

Dass ein Wechsel der Stromesrichtung und Stromesstärke von Zeit zu Zeit stattgefunden habe.

Noch eine weitere Erscheinung zeigte sich entschieden genug, um als constatirt betrachtet werden zu können.

Sämmtliche Telegraphen-Beamte in Bern machten darauf aufmerksam, dass der physiologische Effekt, den man beim Unterbrechen dieses Stromes empfand, bei sonst gleicher Stromstärke, durchaus nicht demjenigen ähnlich war, der sich bei dem Strom der Batterien wahrnehmbar machte.

Die Wirkung, wie ich mich nun selbst überzeugte, war eine sanftere, gleichsam wohlthuende, die Heftigkeit der Erschütterung war bedeutend gemässigt, es schien, als ob der Induktions-(Extra) Strom zwar die gleiche Stärke habe, aber langsamer käme und langsamer verschwinde.

G. Otth.

Ueber die Rauchringe.

Vorgetragen den 17. März 1860.

Die Rauchringe, zu welchen auch Dampf- und vorkommendenfalls andere sich ähnlich verhaltende Ringe gerechnet werden können, sind eine auffallende Erscheinung. Nicht wissend, ob und wie dieser Gegenstand etwa bereits abgehandelt worden sei, habe ich, gestützt auf mehrfache Beobachtung, mir die Sache selbst zu

erklären versucht, und in Folge erhaltener Aufmunterung wage ich es nun, diesen Versuch hier mitzutheilen.

Die Rauchringe entstehen am häufigsten:

1) Beim Tabakrauchen aus offenen Pfeifen; auch gibt es Künstler, welche eine Fertigkeit besitzen, dergleichen Ringe aus dem Munde aufsteigen zu lassen.

2) Beim Verbrennen des Phosphorwasserstoffgases, wenn man es in Form von Blasen durch Wasser aufsteigen lässt.

3) Beim Abfeuern von Artillerie-Geschütz, wo dann oftmals der Rauch aus der Mündung des Rohres, oder aus dem Zündloch, zuweilen auch aus allen beiden zugleich, in Gestalt eines Ringes hervorgetrieben wird.

Diese drei Arten von Ringen sind wohl allgemein bekannt; weniger bekannt dürften die sein, welche

4) bei vulkanischen Eruptionen vorkommen; ich erlaube mir daher, sie etwas näher zu besprechen.

Die vulkanischen Rauchringe scheinen überhaupt ziemlich selten zu sein; ich habe deren nur zweimal bei sehr schwachen, niemals aber bei stärkern Eruptionen des Vesuvs beobachtet; sie waren daher, obgleich von ansehnlicher Grösse, doch nicht so gross, wie etwa eine lebhafte Phantasie sich dieselben vorstellen möchte.

Das eine Mal, auf dem Rande des äussern Kraters stehend, sah ich einen Ring von circa 60 Fuss Durchmesser in der Luft schweben und sich endlich auflösen, nachdem er wohl über eine Minute lang, fortwährend in einer sehr lebhaften eigenthümlichen Art von Bewegung, gedauert haben mochte. Das andere Mal beobachtete ich von Ferne — von Neapel aus — wie sich successiv Ringe bildeten, welche, aber ursprünglich ziemlich klein, aber zusehends bis zu einer ansehnlichen Di-

mension anwachsend, längere Zeit, und zwar, wie mir schien, wohl über zwei Minuten lang, dem allgemeinen Zuge der grossen Rauchmasse folgten; hingegen konnte ich wegen der Entfernung nicht unterscheiden, ob die den Rauchringen eigene Art von Bewegung, gleichsam ihr Leben, ebensolange dauerte als die unveränderte Gestalt der Ringe selbst, welches ich jedoch, als eine sonst allen Rauchringen zukommende Eigenschaft, nicht für unwahrscheinlich halte.

Sollte nun die Frage gestellt werden, ob nicht auch bei stärkern Eruptionen Rauchringe möglich wären, die dann zu colossalen Dimensionen anwachsen könnten? so will ich die Möglichkeit zwar nicht absolut in Abrede stellen, möchte sie jedoch bezweifeln, weil bei stärkern Eruptionen die Menge der mit grosser Kraft durch den Rauch hindurch emporgeschleuderten, oft in verschiedentlich rotirender Bewegung befindlicher Steine in der Rauchmasse allerlei partielle Strömungen verursachen muss, welche auf die Ringbildung störend einwirken. Ein ferneres Hinderniss dürfte darin bestehen, dass stärkere Eruptionen selten oder nie in einer auf einen einzigen Moment beschränkten Explosion, mit einem kurzen Knalle, bestehen, indem durch die verhältnissmässig zu enge Oeffnung des Auswurfskraters die ganze Rauchmasse nicht auf einmal ausgestossen werden kann; wie dieses, in der Nähe betrachtet, durch den Anblick der stets eine Zeit lang dauernden Ausströmung deutlich wahrgenommen wird. Bei den eigentlichen grossen Eruptionen aber kann von Ringen vollends keine Rede sein, da hier, wie sehr auch oft durch die Gewalt der Eruption die Oeffnung des Auswurfskraters erweitert wird, dennoch die ohne Unterbrechung sich

unmittelbar folgenden und in einander verfliessenden Explosionen eine continuirliche Ausströmung formiren.

Bei aufmerksamer Beobachtung verschiedener Arten von Rauchringen habe ich nun folgendes bemerkt:

Ein Ring nimmt im Aufsteigen stets allmälig an Ausdehnung zu und ist fortwährend bis zu seiner Auflösung in einer sehr lebhaften, ganz eigenthümlichen Art von Bewegung begriffen; nicht in einer Rotation um sein Centrum, sondern in einer Umwälzung eines jeden Theiles des Ringes um sich selbst, in dem Sinne, dass jeweilen die innere Seite des Ringes sich vorn herum nach aussenhin, die äussere Seite aber, der Bewegung entsprechend, sich hinten oder unten herum nach innenzu wendet. Unter Umständen endlich bezeichnet der Ring, durch Zurücklassung eines Theiles seiner Masse, den ganzen durchlaufenen Weg in Gestalt eines langgezogenen hohlen Kegels, an dessen vorwärtsgekehrter Basis der Ring sich befindet.

Dieser hohle Kegel, oder dieser Trichter, darf aber nicht verwechselt werden mit dem einfachen Rauchstreifen, welcher zuweilen, als ein blosses Anhängsel, von dem aufsteigenden Ringe aus einer stagnirenden Rauchmasse mit emporgerissen wird.

Die ganze Erscheinung könnte fast verglichen werden mit einem Trichter, dessen einwärtsgerollte Oeffnung im Fortschreiten sich nach aussenhin abwickelt und den abgewickelten Theil hinter sich zurücklässt.

Die Ringbildung kommt nur dann zu Stande, wenn der Rauch aus einer freien Oeffnung durch eine momentan oder ruckweise wirkende Kraft ausgestossen wird, und weder eine zu heftige Nachströmung noch eine zu stark bewegte Atmosphäre störend darauf einwirkt.

Die eigenthümliche Umwälzungsart der vorwärts getriebenen Rauchmasse wird hervorgerufen durch die Adhäsion und Friction ihrer äussern Theile an der Wandung der Oeffnung, während den innern Theilen der Masse eine ungehindertere Fortbewegung gestattet ist, in Verbindung mit der mehrern oder mindern Expansion beim Eintritt in die freie Luft, und sodann noch unterstützt durch die Reibung an der umgebenden Luft, wenn die Rauchmasse durch die Nachwirkung der Projectionskraft weiters fortgetrieben wird, oder vermöge ihrer geringen specifischen Schwere rasch empor steigt. Es entsteht daher gleichsam ein Kreis von verticalrotirenden Wirbeln, welches zur Folge hat, dass sich die Masse in der Mitte öffnet, also die Ringgestalt annimmt, und dann, dem einmal gegebenen Impulse folgend, die Umwägungsbewegung noch eine zeitlang fortsetzt, während welcher Zeit sie wie durch eine Cohäsionskraft vor dem Zerfahren bewahrt bleibt.

Ist nun aber die Projection sehr heftig, so erleidet der Ring, durch die starke Reibung an der umgebenden Luft, hauptsächlich auf seiner vorwärtsstrebenden Innenseite, auch noch einen Massenverlust, und aus diesem Detritus besteht der den Ring mit seinem Entstehungspunkte verbindende langgezogene Trichter.

Daher zeigt sich denn auch diese Trichtergestalt am allerdeutlichsten beim Abfeuern von Artillerie-Geschütz; viel weniger deutlich schon bei den vulkanischen Rauchringen, wo die aus der stagnirenden Rauchmasse mit empor gerissenen Theile die Masse des Detritus weit zu überwiegen scheinen, wenn überhaupt hier ein solcher stattfindet; bei dem bekannten Experimente mit dem Phosphorwasserstoffgase aber wird, wegen der schwachen Projection der aus fein zertheilter Phosphorsäure und

Wasserdampf bestehenden Ringe, von einem Detritus nicht die Rede sein, während hingegen die Umwälzungsbewegung durch die plötzliche Expansion beim Verbrennen eine solche Schnelligkeit erhält, dass sie von dem Auge des Beobachters nur mit einiger Mühe verfolgt werden kann; die Tabaksrauchringe endlich, wo die Projection sehr schwach, die Expansion aber unendlich gering oder null ist, zeigen daher auch das wenigste Leben in ihrer Bewegung, wiewohl auch diese zuweilen noch ziemlich lebhaft ist.

Die allmälige Ausdehnung scheint mir eine Folge der Umwälzungsbewegung zu sein, indem die Innenseite des Ringes beim Hinübertreten an die Aussenseite mittelst Verschiebung der Atome und Eindringens von ein wenig Luft sich etwas ausdehnt, dann aber beim Wiedereintritt an die Innenseite, wegen Mangel an Contractilität, sich nicht wieder auf das frühere Mass zusammenziehen kann; daher denn, bei fortdauernder Bewegung, auch fortwährend ein Druck nach aussenhin ausgeübt wird, welchem der Ring durch seine Ausdehnung nachgeben muss, und um so leichter nachgiebt, als überhaupt einer jeden Rauchmasse eine Tendenz, sich auszudehnen, nicht aber sich wieder zusammenzuziehen, inwohnt.

Dass, wie mir entgegnet wurde, zu der allmäligen Ausdehnung der Rauchringe vielleicht die plötzliche Expansion der Masse beim Eintritt in die freie Luft direct einen ersten Impuls geben dürfte, will ich nicht bestreiten, insofern darin oft eine mitwirkende, nicht aber die alleinwirkende Ursache liegen mag, indem diese z. B. bei den Tabaksrauchringen gewiss nicht in Betracht kommt, wo obige Ausdehnungserscheinung gleichwohl stattfindet.

L. R. v. Fellenberg:
Analysen von antiken Bronzen.

Bei Gelegenheit der im verflossenen Winter von Herrn A. von Morlot in Bern gehaltenen Vorträge über Alterthumskunde wurden mir verschiedene Proben von bronzenen Gegenständen zur Untersuchung übergeben.

Es ist aus früheren Untersuchungen, sowie auch aus der Geschichte der Metallurgie bekannt, dass vorrömische eherne Gegenstände, der Hauptmasse nach, nur Kupfer und Zinn enthalten; dass die Zinkerze erst von den Römern zur Darstellung des Messing's (Aurichalcum) verwendet wurden, und dass daher der Gehalt an Zink eines ehernen Gegenstandes einen ungefähren Anhaltspunkt abgeben kann, über die Zeit welcher er angehören möchte. Die relativen Verhältnisse, in welchen Kupfer und Zinn bei den antiken Bronzen zur Anwendung kamen, mögen in Absicht auf den Zweck verschieden gewesen sein, je nachdem der Gegenstand als schneidendes Werkzeug: Härte und Festigkeit, oder als Zierrath: schönere Farbe und Glanz; oder je nach anderer Bestimmung andere Vorzüge haben sollte. Doch mögen auch oft andere Beweggründe mitgewirkt haben, um den Zinngehalt zu vermehren oder zu vermindern, je nach der grösseren oder geringeren Leichtigkeit sich dasselbe zu verschaffen. Ob die Alten, zur Zeit wo sie nur eherne Geräthschaften hatten, neben Kupfer und Zinn, und allenfalls Gold, noch andere Metalle kannten, oder von anderen metallischen Substanzen Kenntniss oder Ahnung hatten, darüber schweigt die Geschichte. Man nimmt vielfach an, übereinstimmend mit Ueberlieferungen, und auf die Autorität der ältesten

Bücher und Urkunden gestützt, dass das Erz vor dem Eisen in allgemeinem Gebrauche war. Ob aber dem bei allen, oder nur bei den im höchsten Alterthume zu hoher Kultur gekommenen Völkern so war, welche die Küstenländer des Mittelmeeres bewohnten, ist nicht bekannt. Da die Alten, welche das Kupfer zu gewinnen verstanden, die Kupfererze kennen mussten, von denen mehrere, wie Kupferglanz, Buntkupfererz, Kupferkies und die Fahlerze sich durch metallischen Glanz und Habitus auszeichnen, so musste die Versuchung nahe liegen, auch andere metallisch aussehende Mineralien, wie Schwefelkies, Bleiglanz, Kupfernikel und andere Erze mehr, ebenfalls, sei es für sich, sei es mit Kupfererzen vermengt in's Feuer zu bringen, um aus denselben Kupfer auszuschmelzen. Wenn schon diese Bemühungen in den meisten Fällen fruchtlos sein mussten, so konnte doch von verschiedenen fremden Metallen etwas in das Kupfer, welches bekanntlich sehr verschiedenartiger Legierungen fähig ist, übergegangen sein, und auf diese Weise in die Bronze gelangen. Die auf solche Weise in das Erz gekommenen fremdartigen metallischen Substanzen, welche zur Zusammensetzung der Bronze gar nicht gehören, gewinnen bei deren Analyse ein besonderes Interesse, da sie geeignet sind, auf die Fundstätten und die Gegenden hinzuweisen, von denen das Kupfer bezogen worden war in deren Nähe die fremden Metalle als Erze vorkommen.

Dieses sind die leitenden Gedanken, welche mich bei der Ausführung der Analysen, deren Resultate mitgetheilt werden sollen, bestimmt haben, den im Folgenden bestimmt motivirten Gang einzuschlagen. Die Analyse krystallisirter Mineralien erfordert die genaue Gewichtsbestimmung aller das Mineral bildender Elemente;

als gleich wichtig; denn sie haben sich nach stöchiometrischen Gesetzen zu einem neuen, in bestimmte Formen gebannten, Ganzen vereinigt; mag nun der Analytiker nach vorgefassten Ansichten die einen Elemente für Hauptbestandtheile, die andern für untergeordnete erklären; denn aus der richtigen Analyse eines Minerales lässt sich ein Gesetz ableiten! Anders verhält es sich bei der Analyse von Artefakten, bei welcher ein genaues Resultat eben nur besagt, dass die untersuchte Probe so oder so zusammengesetzt sei. Bei Letzteren sind daher auch die Hauptbestandtheile als das dem Zwecke Entsprechende anzusehen, während die fremden Einmengungen Umstände verrathen, welche den Verfertigern selbst unbekannt sein konnten. In diesem Sinne möchte ich meine Untersuchungen, als quantitativ. gehaltene qualitative Analysen bezeichnen, bei denen wo möglich alle in der Bronze enthaltenen metallischen Beimengungen zu Tage gebracht werden sollten, dagegen die quantitative Bestimmung des Zinnes und Kupfers von untergeordneter Bedeutung erschien. — Daher mussten bei dem Auflösen der Proben womöglich Lösungsmittel vermieden werden, welche mit möglicherweise in der Bronze vorhandenen Metallen, wie Blei und Silber, unlösliche Verbindungen bilden konnten, während die Salpetersäure, mit Ausnahme des Zinnes, welches als Oxyd zurückbleibt, mit allen in der Bronze vorkommenden Metallen lösliche Salze bildet.

Es wurden alle Proben mit reiner Salpetersäure von 1,40 kochend behandelt, bis keine rothen Dämpfe mehr sichtbar waren, die Lösung mit Wasser verdünnt und filtrirt. Das Zinnoxyd wurde nach dem Glühen gewogen; es war gelblich gefärbt von Eisen- und Kupferoxyd, deren Menge nach einer Spezialuntersuchung 2% Eisen-

oxyd und 4% Kupferoxyd betrug; nach diesem Verhältnisse wurden die direkt gefundenen Mengen des Zinnoxydes korrigirt. Die Lösung des salpetersauren Kupfers wurde mit einem Tropfen Salzsäure auf Silber geprüft und dasselbe, wenn vorhanden als Chlormetall abgeschieden und bestimmt. Die Kupferlösung wurde zur Austreibung der Salpetersäure mit Schwefelsäure zur Trockne verdunstet und abgeschiedenes schwefelsaures Bleioxyd gesammelt und daraus der Bleigehalt berechnet. Die Lösung des schwefelsauren Kupfers, mit viel Wasser verdünnt, wurde durch Schwefelwasserstoffgas vollständig ausgefällt und das Schwefelkupfer abfiltrirt. Das farblose Filtrat wurde nach Uebersättigung mit Ammoniak durch Schwefelammonium ausgefällt, das schwarze Schwefelmetall auf dem Filter gesammelt, getrocknet, mit dem Filter verbrannt und der Rückstand in Königswasser gelöst. Diese Lösung wurde bis nahe zur Trockenheit verdunstet, mit Wasser verdünnt, mit einigen Tropfen essigsauren Kali's versetzt, und gekocht, bis das fast nie fehlende Eisenoxyd abgeschieden war, und filtrirt; das meist farblose, oder grünlich gefärbte Filtrat wurde mit Aetzkali kochend gefällt und der schön grüne Niederschlag von Nickel- oder Kobaltoxyd abfiltrirt und dem Gewichte nach bestimmt. Das von diesen Niederschlägen getrennte alkalische Filtrat blieb auf Zusatz von Schwefelammonium stets klar, und erwies also die Bronze bei allen Proben zinkfrei.

Bei den Analysen Nr. 1 bis 17 und Nr. 21 wurde das Kupfer aus dem Verluste berechnet; bei den Nummern 18, 19 und 20 durch einen besonderen Versuch. Es wurden nämlich von der auf 40, 50 oder 60 Kubikcentimeter gebrachten Lösung des schwefelsauren Kupfers, 20 Kubikcentimeter abgenommen, und darin das

Kupfer bestimmt. Die Lösung wurde mit weinsaurem Kalinatron und Aetzkali im Ueberschusse versetzt, bis zur klaren tiefblauen Lösung, dann bis zu 50° bis 60° erhitzt und nun Milchzucker zugesetzt, bis alles Kupfer als brennend rothes Oxydul abgeschieden war. Dieses wurde abfiltrirt und schnell ausgewaschen, und nach dem Trocknen geglüht und als Kupferoxyd gewogen, und darnach, unter Berücksichtigung der verwendeten Menge Kupferlösung das Kupfer bestimmt; der Rest der Kupferlösung wurde durch Schwefelwasserstoffgas ausgefällt, und wie oben gesagt, weiter behandelt.

Da die Alten wahrscheinlich nicht sehr ängstlich waren in der Darstellung der Bronze, so liess ich es bei jener indirekten Bestimmung bewenden, um so mehr als mehrere der versuchten, sonst sehr expeditiven Titrirmethoden der Kupferbestimmung nicht diejenige Genauigkeit gaben, welche ich wünschte, und mir überdiess von den meisten zu analysirenden Gegenständen zu wenig Material zu Gebote stand um besondere Kupferbestimmungen ausführen zu können. Die Nummer 15 wurde statt mit Salpetersäure mit Königswasser behandelt, und nach Herrn Prof. Brunners Vorschlag die Lösung kochend mit kohlensaurem Natron gefällt, die schwarze Masse wieder mit starker reiner Salpetersäure übersättigt und gekocht, bis das Zinnoxyd von rein weisser Farbe sich zeigte. Nach dem Glühen war dennoch das Zinnoxyd gelblich gefärbt; dagegen machte die Bestimmung des Bleies viele Umstände, indem die Kupferlösung, welche viel Salzsäure und Natron enthielt, zur Abscheidung des Bleies als schwefelsaures Salz, und zur Austreibung alles Chlor's, lange mit Salpetersäure und Schwefelsäure erhitzt werden musste, was mit reichlicher Entwicklung salpetriger Dämpfe, und unvermeidlichem

Spritzen begleitet war. Aus diesem Grunde kehrte ich bei den folgenden Nummern wieder zur Lösung in Salpetersäure zurück, umsomehr als die Gegenwart von Blei vermuthet werden konnte. Endlich war auch bei der Anwendung des Königswassers, als Lösungsmittel, an eine Erkennung und Bestimmung des Silbers gar nicht zu denken. Nach dem mitgetheilten Gange der Analyse wurden folgende Gegenstände untersucht. Die Nummern 1 bis 12 habe ich Herrn A. v. Morlot; Nr. 13 Herrn Doktor Uhlmann, und die aus dem Berner Museum stammenden Nummern 14—20 Herrn von Fischer-Ooster, und Nummer 21 Herrn Dr. Schuttleworth zu verdanken.

Nr. 1. Kupferregulus bei Echallens mit einem kupfernen Beile gefunden. Masse von einigen Unzen, mit theils angelaufener, theils grüner Oberfläche; Schnittflächen schön roth, Bruch hackig, zum Theil löcherig. Zur Analyse dienten 1,013 grm.; zu einer besonderen Schwefelbestimmung wurden 1,753 gr. verbraucht. Resultat:

Kupfer	96,52
Schwefelkupfer	3,04
Zinn	0,24
Eisen	0,20

Nr. 2. Axt von Bronze. Von Hrn. v. Morlot selbst aus den Pfahlbauten bei Morsee aus dem Grunde des Sees hervorgezogen. Die Schneide noch scharf; die Oberfläche theilweise braun angelaufen, stellenweise mit Grünspan bedeckt. Zur Analyse wurden 2 grm. Bohrspähne verwendet, welche frei von fremden metallischen Einmengungen auf der Drehbank erbohrt wurden: Zusammensetzung:

Kupfer	88,25
Zinn	9,26
Nickel, kobalthaltig	1,85
Eisen	0,52
Silber	0,12

Daneben Spuren von Blei, als schwefelsaures Salz durch Lösen in Aetzkali, Versetzen mit chromsaurem Kali und Uebersättigen mit Essigsäure, am schön gelben Niederschlag erkannt.

Nr. 3. Bronzenes Messer, im Grunde des Genfersee's bei der Pierre à Niton bei Genf gefunden. Das Messer war mit einem braungrünen Ueberzug bedeckt, die Schneide noch scharf, die Metallfarbe an den Kanten und Erhöhungen durchschimmernd.

Um eine Probe zur Analyse zu nehmen, wurde das Heft auf der Drehbank durchbohrt. Die Spähne waren speisgelb. Zur Analyse konnten nur 0,1725 gr. verwendet werden:

Kupfer	87,97
Zinn	8,66
Eisen	3,37

nebst Spuren von Blei, welche mit chromsaurem Kali die charakteristische Reaktion gaben.

Nr. 4. Kupfernes Beil aus Dänemark. Scheint nach der stumpfen und bartigen Schneide zu urtheilen, nicht zum Schneiden, sondern zum Dreinschlagen als Streitaxt gebraucht worden zu sein; die sehr rauhe und wie zerfressene Oberfläche des Beiles war schwärzlich, mit durchschimmernder Kupferfarbe. Die Bohrspähne rein kupferroth. Zur Analyse dienten 1,0 grm. und 1,856 gr. zur Silberbestimmung und ergaben

Kupfer	96,47
Zinn	2,08
Nickel	0,81
Eisen	0,36
Silber	0,76

Nr. 5. Kleines Beil aus Frankreich. Hohl gegossen, mit noch sichtbarer Gussnaht und einem kleinen Oehr. Was die Schneide vorstellt, ist eine abgerundete Kante. Das ganze Stück, mit einem grünen fettig anzufühlenden Ueberzuge bedeckt, scheint nicht als Waffe, sondern eher als Abzeichen gedient zu haben. Zur Analyse dienten 0,716 gr. am offenen Rande des Beiles ausgebrochener Fragmente; der Bruch war graulich, matt, körnig; das Metall hat weder Härte noch Festigkeit. Zusammensetzung:

Kupfer	65,05
Blei	29,58
Zinn	4,91
Eisen	0,46

Nr. 6. Bronzenes Armband bei Sitten im Wallis gefunden. Ist stellenweise stark von Grünspan zerfressen, so dass die Verzierungen und Zeichnungen zerstört sind. Das Metall war hart zu bohren, die Spähne röthlich. Es konnten nur 0,551 gr. zur Analyse verwendet werden.

Kupfer	89,98
Zinn	7,26
Nickel	1,43
Blei	1,22
Eisen	0,11

Nr. 7. Spiessspitze aus Savoyen. Diese sehr schön geformte, wohlerhaltene Waffe, deren Flügelschneiden noch ganz scharf sind, hat eine nur unbedeutend angelaufene, noch ganz metallisch glänzende Oberfläche. Die

zur Analyse dienende Probe wurde am Rande der Dille abgesägt, wobei sich das Metall sehr hart zeigte. Das Material zur Analyse betrug 0,397 gr. Zusammensetzung:

Kupfer	87,10
Zinn	9,99
Eisen	1,91
Kobalt	1,00

Nr. 8. Armband aus dem Wallis. Die Oberfläche ist stellenweise so sehr von Grünspan zerfressen, dass die eingegrabenen Verzierungen verwischt sind. Die Probe zur Analyse wurde durch Ausbohren einer solchen Stelle erhalten, wobei sich das Metall als sehr hart, und von röthlicher Farbe erwies. Die zur Analyse dienende Probe betrug 0,264 grm. Zusammensetzung:

Kupfer	85,21
Zinn	6,09
Blei	4,53
Nickel, kobalthaltig	4,17

Nr. 9. Haarnadeln von Bronze, bei Stäffis im Neuenburgersee gefunden. Wenig oxydirte metallische Oberfläche; das Metall ist biegsam und lässt sich mit dem Hammer bearbeiten. Zur Analyse diente ein abgehauenes Stück von 1,176 grm. Zusammensetzung:

Kupfer	88,82
Zinn	6,49
Blei	3,48
Nickel	1,00
Eisen	0,21

Nr. 10. Bruchstück eines Armbandes, bei Stäffis im Neuenburgersee gefunden. Gleiche Beschaffenheit wie die Haarnadeln, aber härter und brüchiger. Zur Analyse diente ein abgeschrotenes Stück von 1,57 grm. Zusammensetzung:

Kupfer	87,39
Zinn	8,67
Blei	3,26
Nickel	0,55
Eisen	0,13

Nr. 11. Messerklinge von Bronze, ebenfalls von Stäffis. Schneide noch scharf; das Metall hart, von speisgelber Farbe, ziemlich brüchig. Gewicht des abgeschlagenen zur Analyse verwendeten Stückes 1,639 gr.

Kupfer	88,38
Zinn	9,50
Blei	0,83
Silber	0,23
Nickel	0,72
Eisen	0,34

Nr. 12. Kupferregulus, von Herrn Jahn bei Tschugg im Seeland gefunden. Unförmliche Masse von Grünspan bedeckt; auf dem frischen Bruch und auf den frischen Schnittflächen schön roth. Zur Analyse dienten Fragmente im Gewicht von 1,0375 grm. Zusammensetzung:

Kupfer	96,27
Schwefelkupfer	2,19
Eisen	1,08
Nickel	0,46

Nr. 13. Fragmente eines von Herrn Dr. Uhlmann von Münchenbuchsee, in einem Tumulus im Grauholze, gefundenen bronzenen Kessels. Derselbe besteht aus parallel mit dem Boden zusammengenieteten Schienen, und ist an verschiedenen Theilen seiner Oberfläche, besonders auf dem Boden, so von Grünspan zerfressen, dass er auseinander fällt. Zur Analyse dienten 2,195 grm. welche mit Aetzammoniak und mit einer stark alkalisch

gemachten Weinsteinlösung gereinigt wurden und 0,268 gr. oder 12,42% an Gewicht verloren. Die Analyse der Lösung des Grünspans ergab:

Zinnoxyd	13,81
Kupferoxyd	57,28
Kohlensäure: Verlust	28,91

Das Metall des Kessels ergab hingegen folgende Zusammensetzung:

Kupfer	84,63
Zinn	15,09
Eisen	0,15
Kobalt	0,13

Nr. 14. Bruchstücke der bronzenen Vase von Gräch-wyl. Gewicht der gereinigten Probe 1,115 grm. Zusammensetzung.

Kupfer	89,31
Zinn	9,57
Eisen	1,12

Nr. 15. Bronzene Kette von Kirchthurnen. Ein sehr von Grünspan zerfressenes Glied der Kette wurde durch alkalische Weinsteinlösung und durch Ammoniakflüssigkeit gereinigt und blank geschabt. 2,311 gr. wurden zur Analyse benutzt und ergaben:

Kupfer	83,15
Zinn	8,20
Blei	5,88
Eisen	2,09
Nickel	0,68

Nr. 16. Bronzene Kette von Bückigen. Wurde wie vorige Nummer behandelt, und zur Analyse 1,821 grm. verwendet. Die Analyse ergab:

Kupfer	84,75
Zinn	12,92
Blei	1,95
Eisen	0,30
Nickel	0,08

Nr. 17. Bronzenes Gefäss von Dotzigen (B. II. 46.) Das Metall, aus dünnen blechartigen Fragmenten bestehend, war so zerfressen, dass es beim Reinigen in kleine Stücke zerfiel; geschabt, zeigte es eine schöne goldähnliche Farbe; daneben war es hart und brüchig. Zur Analyse wurden 1,741 grm. verwendet, wobei alles Material aufgebraucht wurde. Zusammensetzung:

Kupfer	83,02
Zinn	16,54
Eisen, nickelhaltig	0,44

ferner Spuren von Silber und Blei, aber in zu geringen Mengen um gewogen zu werden.

Nr. 18. Bronzener Armzierrath von Dotzigen. Da es unmöglich war, die Bruchstücke von Grünspan vollkommen zu reinigen, so wurde das Kupfer in einem besondern Theile der schwefelsauren Lösung bestimmt. Zur Analyse wurden 1,746 grm. verwendet; sie ergab:

Kupfer	79,31
Zinn	18,85
Blei	0,42
Nickel	0,58
Eisen	0,74
Silber	0,10

Nr. 19. Bronzene Zierath von Dotzigen. 1,914 gr. wenig gereinigte Bruchstücke ergaben folgende Zusammensetzung:

Kupfer	81,44
Zinn	16,65
Blei	0,08
Nickel	0,18
Eisen	0,64
Silber	0,11

Nr. 20. Bronzene Fragmente von unbestimmbarer Bedeutung; (A. III. 55.) Fundort unbekannt. Gräulichbraune harte Masse, unter dem Hammer zerbrechend; 2,67 gm. gaben, unter direkter Bestimmung des Kupfergehaltes:

Kupfer	74,23
Zinn	24,63
Blei	0,58
Eisen	0,56

Nr. 21. Speerspitze, gefunden in Irland bei Giants Causeway. Dem Berner Museum von Hrn. Dr. Shuttlewort geschenkt. Die Oberfläche der Speerspitze ist schwarz angelaufen, doch ist noch die Metallfarbe an vielen Stellen, sowie an den Kanten und Schneiden sichtbar. Die zur Analyse bestimmte Probe wurde vom zerbrochenen Rande der Dille abgelöst und wog 0,822 gr. Resultat:

Kupfer	88,42
Zinn	11,29
Nickel, eisenhaltig	0,29

Silber, Zink und Blei waren durchaus nicht vorhanden.

Schlussfolgerungen. Aus den Resultaten vorstehender Analysen scheint mir hervorzugehen, dass der Nickel- und Kobaltgehalt der Bronze, namentlich der im Wallis aufgefundenen Antiquitäten darauf hindeutet, dass das in denselben enthaltene Kupfer, aus Walliser Kupfererzen, welche bekanntlich im Einfischthale ganz in der Nähe von Nickel- und Kobalterzen vorkommen, dargestellt worden sei, und dass die von Stäffis kommenden

Gegenstände auch wahrscheinlich aus dem Wallis stammen. Der Silbergehalt der Bronzen hat weiter keine grosse Bedeutung, aber beweist ziemlich klar, dass die Gewinnung dieses Metalles aus silberhaltigen Kupfererzen den Alten wahrscheinlich unbekannt war. Zum Schlusse möge noch bemerkt werden, dass die Zusammensetzung der Bronze nicht immer zweckentsprechend war, indem die zum Hauen und Schneiden bestimmte Axt Nr. 2 von Morsee eine weit weichere Legierung darstellte als diejenige der Armbänder Nr. 6 und 8 aus dem Wallis.

Ob die Geschichts- und Alterthumsforscher mit dem hier Angedeuteten einverstanden sein werden, weiss ich nicht, wünsche aber durch vorliegende Arbeit zur Erforschung der Wahrheit mein Schärflein beigetragen zu haben.

(Hierzu eine Tafel.)

Verzeichniss der für die Bibliothek der Schweiz. Naturf. Gesellschaft eingegangenen Geschenke.

Von dem Verein für Naturkunde im Grossherzogthum Hessen:
Jahrbücher, Heft 13. Wiesbaden 1858. 8°.

Von dem zoolog.-mineral. Verein in Regensburg:
Correspondenzblatt, 13. Jahrgang. Regensburg 1857. 8°.

Vom Herrn Verfasser:
W. v. J. Mack: Chemische Untersuchungen der Hermannsborner Stahl- und Sauerquellen. Dortmund 1860. 4°.

Von der deutsch. zoolog. Gesellschaft:
Zeitschrift, Bd. XI, Heft II. Berlin 1859. 8°.

ıer antiker Bronzen.

Zinn.	Blei.	Nickel.	Kobalt.	Eisen.	Silber.
0,24	„	„	„	0,20	„
9,26	„	1,85	„	0,52	0,12
8,66	„	„	„	3,37	„
2,08	„	0,31	„	0,38	0,76
4,91	29,58	„	„	0,46	„
7,26	1,22	1,43	„	0,11	„
9,99	„	„	1,00	1,91	„
6,09	4,53	4,17	„	„	„
6,49	3,48	1,00	„	0,21	„
8,67	3,26	0,55	„	0,13	„
9,50	0,83	0,72	„	0,34	0,23
„	„	0,46	„	1,08	„
5,09	„	„	0,13	0,15	„
9,57	„	„	„	1,12	„
8,20	5,88	0,68	„	2,09	„
12,92	1,95	0,08	„	0,30	„
6,54	„	„	„	0,44	„
18,85	0,42	0,58	„	0,74	0,10
16,65	0,98	0,18	„	0,64	0,11
24,63	0,58	„	„	0,56	„
11,29	„	0,29	„	„	„

Nr. 447.

J. Uhlmann.

Geologisch-archäologische Verhältnisse am Moosseedorfsee.

Vorgetragen den 31. März 1860.

Im Munde unseres Landesvolkes existiren hin und wieder, in verschiedenen Gegenden, sagenähnliche Angaben von ehemaligen Seen. Man hört manchmal sogar davon, dass zu historischen Zeiten etwa noch eiserne Ringe zum Schiffanbinden etc. sollen dagewesen sein, bis wohin der Seen vermuthliche Ufer hingereicht hätten.

Möge Nachfolgendes einen geringen Beitrag liefern, ähnliche Angaben reell aufklären zu helfen.

Der Moosseedorfsee bei Schönbühl-Münchenbuchsee (obschon zwei See'n bestehen, der Eine ist aber ganz klein) liegt nach seinem Längendurchmesser von Ost nach West in einem sumpfig gewesenen Thal gleicher Richtung. Seine dermaligen Ufer bestehen in Wiesen auf Torf; der Torf ist zuoberst durch Agricultur mehrentheils in Dammerde verwandelt, tiefer unverändert, der Oberfläche näher ist er lockerer, braun, in der Tiefe dichter und beinahe überall mit vielem Holz gemengt. Seine Mächtigkeit beträgt von 1 bis 6 und mehr Fuss. Darunter liegt der ursprüngliche Seegrund, (weisser Grund, blanc fond,) ein Stratum von gelblich oder bläulich weissem breiigem Kalksinter mit vielen zerbröckelten und auch erhaltenen Süsswasser-Schneckenschalen und beigemengtem Thon. Die Dicke desselben beträgt 1 bis circa 10 Fuss. Unter diesem findet sich der ange-

schwemmte Diluvialboden, Sand und Kies (Grien) u. s. w. der auf Molasse aufliegt. — Die hügeligen Parthien, welche nördlich und südlich zu 100′ — 200′ über den See ansteigen, sind cultivirtes Land oder Wald und bestehen aus Ackererde und Kies, tiefer unten Molasse (Sandstein und Mergellager). Hier zeigt sich keine Spur von Torf oder blanc fond.

Dieser blanc fond (Muschelschicht) ist an einigen Orten beinahe nur als ein Detritus von Süsswasserconchylien mit Kalksinter vermengt, an andern Orten mehr thonig und arm an Conchylienresten. Die horizontale Ausdehnung reicht: von den Kieshügeln, die östlich bei Urtenen und Mattstetten das Thal theilweise abschliessen, bis westlich in die Gegend von Schönbrunn (westlich im Münchenbuchsee-Moos), als demjenigen Punkte im Thal, wo das Wasser anfängt nach Westen nach dem Seeland abzufliessen. Westlich Schönbrunn findet man nur Spuren von Torfbildung und darunter angeschlemmten Sand und Kiesmergelgrund. — Oestlich von Schönbrunn bis über den See hinaus bestehen 4 bis 6 und mehr Fuss mächtige Torflager im Münchenbuchsee-, Deisswyl-, Wiggiswyl- und Hofwyl-Moos, welche sämmtlich über dem blanc fond liegen; an einigen Stellen haben kleine Bäche, welche südlich oder nördlich in dieses Thälchen aus Erosionsschluchten hervorfliessen, in frühester Zeit Sand und Kies hergeschwemmt, welches gewöhnlich eine Strecke weit in's Thal hinaus unter dem Torf oder theilweise mit ihm vermengt über dem blanc fond aufgefunden wird.

Die Conchylien des blanc fond gehören (soviel ich zu beurtheilen vermag) sämmtlich noch lebenden Gener. an, welche aber in ihren Species grösstentheils, hier besonders seit der Entsumpfung, ausgestorben sind. (Es

wäre von einem sichern Conchyliologen verdienstvoll, selbige später genau zu bestimmen.)

Die beschriebene Ausdehnung von blanc fond würde somit die Grösse eines einstigen post diluvialen Ursee's anzeigen.

Lassen wir unsern Vermuthungen etwas freiern Lauf und fügen denselben einige Lokalbeobachtungen an, so könnte ungefähr folgendes aus obigem geschlossen werden:

Nachdem sich während den Strömungen und Fluthungen der Diluvialzeit das umliegende rundlich gerollte Grien abgelagert hatte, und von der höher liegenden Molasse noch viel Sand über das Grien hinweg in die Tiefe geschwemmt worden, blieb ein See mit vermuthlich trübem Wasser liegen, in welchem sich allmählig aufgeschlemmter Thon und aufgelösster Kalk absetzten, eine Schicht, die nach und nach mit dem Detritus damals lebender Conchylien den weissen Boden, blanc fond, bildete.

In dieser Beschaffenheit mag der Ursee längere Zeit fortbestanden haben, bis durch Holzvegetation stellenweise eine Vermoderung und Torfbildung begann. Zu dieser letztern Zeit, als schon einiger Torf begonnen hatte sich zu bilden, scheint am Ostende des Thales ein Abflusshinderniss eingetreten zu sein; sei es Geschiebeanhäufung in den Abflussbetten, sei es ein anderes Ereigniss, z. B. Verrüttelung der Grienhügel bei Urtenen durch Erdbeben; jedenfalls stieg hernach das Thalwasser, blieb mehr stehen, wurde sumpfig und eine allgemeine Torfbildung begann nun überall über dem weissen Grund. Diese erste Torfbildung besteht meistens aus vermodertem Holz, grössern Aesten und Baumstücken, Steinen und Schlammtheilen.

Mit dem Aufwachsen von Torf wuchs auch eo ipso das Hinderniss vom Thalabfluss; der Torf gewann über

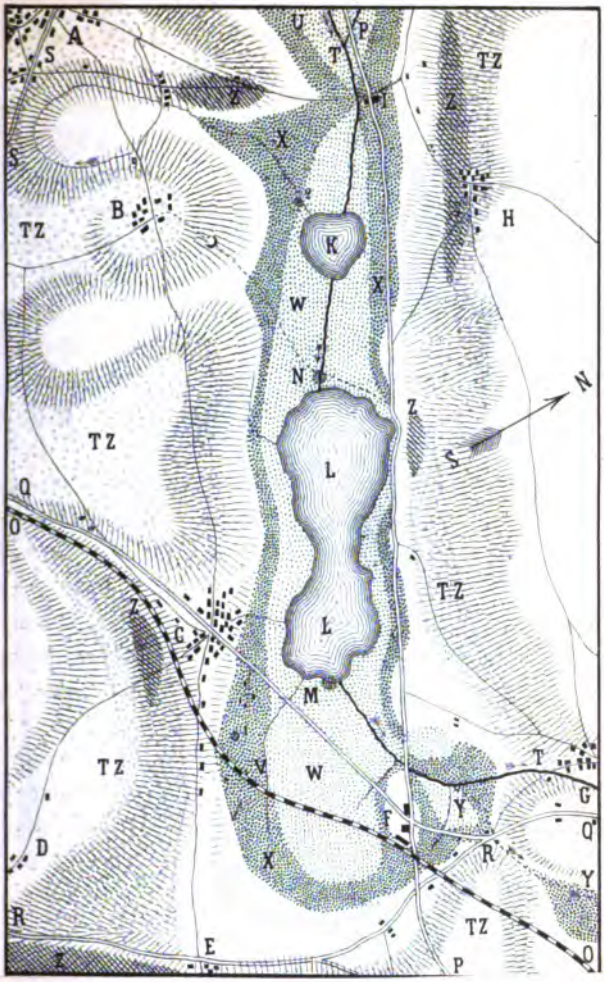
dem Wasser mehr Boden, mehr Ausdehnung, der See wurde hierdurch mehr eingedämmt, zurückgedrängt, aufgestaut und verkleinert. Das Thal versumpfte wieder mehr und mehr und Torf bildete sich nach bekannter Weise um den See herum und höher hinauf im westlich davon gelegenen Moos. Dieser Zustand dauerte nun Jahrhunderte lang fort, bis zu dem Zeitpunkte, wo in letzten Jahren durch Kanalisation das Thal entsumpft und die damalige Oberfläche des See's wieder bedeutend gesenkt wurde (circa 8 Fuss). Gegenwärtig hat die Torfbildung so ziemlich aufgehört und der Spiegel vom See liegt vermuthlich einige Fuss tiefer als zur Zeit der Pfahlbaubewohner.

An den Pfahlbautenstellen findet man Schutt menschlichen Daseins, und Reste deren Wohnungen, bestehend aus lockerm Torf nebst Sand, Steinen, Letten, Holz, Kohlen, zerschlagenen Knochen und allerlei Artefacten aus obigem Material, namentlich vielen rohen Töpferscherben, behauenen Balkenstücken und Pfahlstumpfen etc. Das Gemisch obiger Substanzen heisst man im Allgemeinen die Culturschicht. Ihre Dicke beträgt 5 Zoll bis 2 — 3 Fuss. Alle Artefacten liegen in diesem Gemenge mithin immer über dem blanc fond; (ausgenommen bis tief in denselben hinabgetriebene Pfahlspitzen). Sie liegen in der Regel nahe über dem blanc fond, ja an einer Stelle, wo man Feuersteinartefacte zurechtschlug, was man an den hunderten von allerlei Formen und Scherben und Splittern (und nichts Anderm) schliessen musste, fanden sich jene Produkte beinahe auf dem blossen blanc fond aufliegend, immer aber mit Torf gemengt.

(NB. Mit obigen Verhältnissen stimmen die Resultate von letzten Nachgrabungen auf der Insel im Inkwylersee und auf den Wauwylermöösern vollkommen überein.)

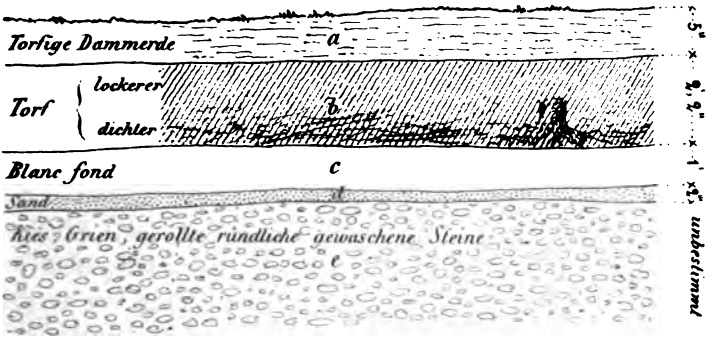
PLÄNCHEN vom MOOSSEEDORFSEE und Umgegend.

à $\frac{1}{5000}$ alte Bernfuss



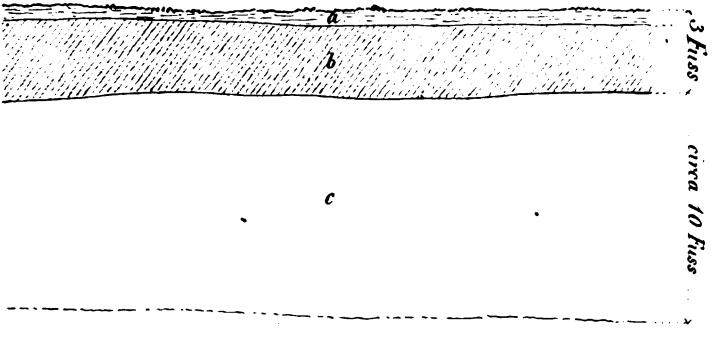
Am Nordwestlichen Mooseedorfsee Ufer

West. Ost.



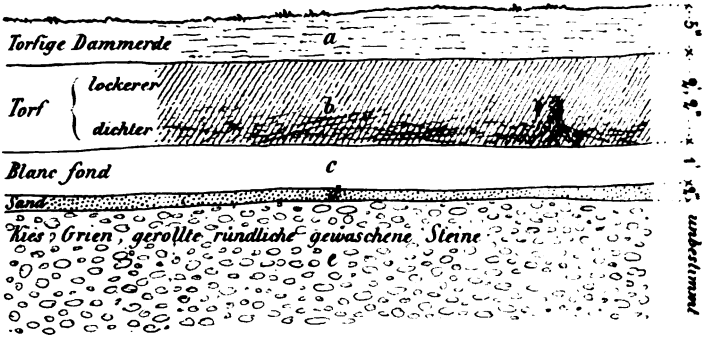
Am Kanal, circa 150 Schritte östlich vom grossen See.

West Ost.



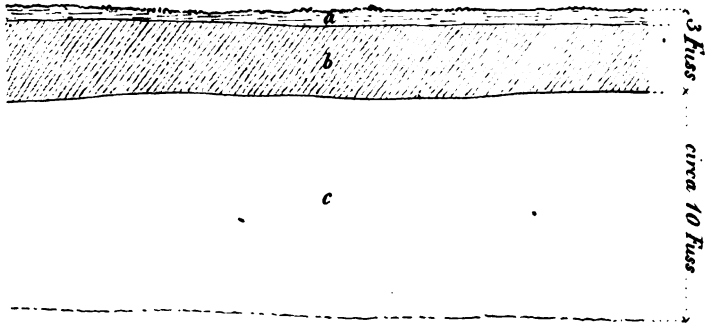
Am Nordwestlichen Mooseedersee Ufer

West. Ost.



Am Kanal, circa 150 Schritte östlich vom grossen See.

West Ost.



Was nun Artefacten späterer Zeit, (nicht der Steinperiode) anbetrifft, so wurden solche bei uns herum während der Kanalisation vom ganzen Thal an verschiedenen Orten erhoben.

Römische Münzen (von Trajan, Hadrian etc.) nebst römischen Töpferwaaren lagen in der Regel in den Torfschichten bedeutend höher oben, und wo sie zur Seltenheit in der Tiefe gefunden wurden, so fand man die Umgebung derselben als alte Bachbetten. Mittelalterliche Eisensachen: Messer, Dolche, Hufeisen etc. fand man noch höher oben, letztere in der Regel nahe an der Dammerdeschicht. Noch nie fand ich Alterthümer in dem blanc fond (Pfahlspitzen ausgenommen). An Thierresten nur die früher erwähnten Süsswasserconchylien. Funde von Wirbelthierresten im blanc fond sind mir noch nicht bekannt geworden.

Es ergiebt sich schliesslich hieraus: dass der Mensch bei der Bildung von blanc fond in unserer Gegend noch nicht anwesend war, dass bei der Gründung der Pfahlbauansiedlungen etwas Torf schon vorhanden gewesen sein muss und derselbe während ihres Bestehens noch bedeutend anwuchs, aus letzterm und der grossen Menge von Artefacten, schichtenweise übereinander, lässt sich schliessen, dass die Niederlassungen lange Zeit betanden haben.

(Ueber zerschlagene und von Menschen bearbeitete Reste, selbst ausgestorbener Wirbelthierarten der Pfahlbautenzeit, sehe man: Dr. L. Rüttimeyer, Professor in Basel, „Untersuchung der Thierreste aus den Pfahlbauten der Schweiz“ in den Mittheilungen der antiquar. Gesellschaft in Zürich. Bd. XIII, Abth. 2, Heft 2.)

Verzeichniss der für die Bibliothek der Schweiz. Naturf. Gesellschaft eingegangenen Geschenke.

Von der Tit. Redaktion.

Gemeinnützige Wochenschrift von Würzburg, Jahrgang 1860, Nr. 1—4, 8°.

Von der fürstl. Jablonowskischen Gesellschaft in Leipzig:

Gekrönte Preisschriften, enthaltend: N. Wiskemann: die antike Landwirthschaft und das von Thünensche Gesetz aus den alten Schriftstellern dargestellt. Leipzig, 1859, 8°.

Von der Akademie der Wissenschaften in Stockholm:

1. Boheman: Berättelse omframstegen i insecternas, myriapodernas och arachnidernas naturalhisterie för 1855 och 1856. Stockholm 1859. 8°.
2. Edlund: Berättelse om framstegen, Fysik under ar 1853.
3. Öfversigt af k. vetenskaps-akademiens förhandlingar. Femtoude Argangen, 1858, Stockholm, 1859. 8°.
4. Handlingar, Ny följd. 1857. Stockholm 4°.
5. Eugenies Rosa omkring jorden. Zoologi III. Stockholm. 4°.

Von dem physik. Verein in Frankfurt a. M.:

Jahresbericht 1858—1859. 8°.

Von dem niederösterreichischen Gewerbevereine:

Verhandlungen und Mittheilungen, Jahrgang 1859. Heft 11. u.12.

De la société botanique de France:

Bulletins, Tom. VI., 4—7.

Von Herrn Ingenieur Denzler:

Enke: Astronom. Jahrbuch. Jahrg. 44, 45 und 47. Berl. 8°.

De l'Académie des sciences de Bordeaux:

Actes, 1859. Tom. 1, 2.

Von der Tit. Redaktion.

Schweiz. Zeitschrift für Pharmacie, 1860. Nr. 3.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Aarau:

Witterungsbeobachtungen in Aarau im Jahr 1859.

Von dem Herrn Verfasser:

1. Wydler, über die Verstäubungsfolge der Antheren von Lychnis vespertina. Sibth. 4°.
2. Beschreibung einiger Antholysen von Alliaria officinalis. 4°.

From the Lyceum of natural history of New-York:

Annals, Vol. VI., Nr. 6—13. VII. Nr. 1—3. New York 1856—59 8°.

Von der Oberlausitzischen Gesellschaft der Wissenschaften:

Neues Lausitzisches Magazin, Bd. XXXVI., Heft 1—4. Görlitz 1859. 8°.

De Monsieur l'Auteur:

De la Rive: les aurores boréales. Genève 1859. 8°.

From the United State Patent office:

Report of the Commissioner of Patents for the year 1857. Vol. I. II. III. 8°.

From the Academy of natural sciences of Philadelphia:

Proceedings 1859. 8°.

From the american Association for the advancement of sciences:

Twelfth meeting, held at Baltimore, May 1858. 8°.

From the Ohio State Agricultural Society:

1. Fifth annual report for the year 1850. 8°.
2. Siebenter Jahresbericht; für das Jahr 1852. 8°.
3. Neunter Jahresbericht; für das Jahr 1854. 8°.
4. Eleventh annual report; for the year 1856. 8°.

Von der k. bair. botanischen Gesellschaft in Regensburg:

1. Flora, 1859. Regensburg 1859. 8°.
2. Denkschriften, Bd. IV. 1.

Von der Redaktion:

Der zoologische Garten, Organ für die zoologische Gesellschaft in Frankfurt a. M., herausgegeben von Dr. Wieland, Jahrgang I. Heft 1—6. Frankfurt a. M. 1860. 8°.

Von der k. Academie der Wissenschaften in München:

1. Rede in der öffentlichen Sitzung am 28. März 1860 zur Feier ihres 101 Stiftungstages, gehalten von Liebig. München 1860. 4°.
2. Dr. Christ: von der Bedeutung der Sanskritstudien für die griechische Philologie. München 1860. 4°.

From the United State Patent office:

Reports of explorations and surveys to ascertain the most practicable and economical route for a railroad from the Mississippi river to the pacific ocean. Vol. X. Washington 1859. 4°.

De l'Academie des sciences à Bordeaux:

Actes, 21me anné 1859. 3me trimestre. Paris 1859. 8°.

Von der Tit. Redaktion:

Schweizerische Zeitschrift für Pharmacie, 1860, Nr. 5. Schaffhausen 1860. 8°.

Von der königl. Akademie der Wissenschaften in Berlin:

1. Monatsberichte 1859. Berlin 1859. 8°.
2. Abhandlungen aus dem Jahr 1858. Berlin 1859. 4°.
3. Abhandlungen aus dem Jahr 1854. II. Supplement-Band. Berlin 1859. 4°.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Nürnberg:
Abhandlungen, II. Heft. Nürnberg 1858. 8°.
Von der Tit. Gesellschaft Pollichia:
Jahresberichte, 16. und 17. Neustadt a. H. 1859. 8°.
Von den Herren Verfassern:
1. Schultz Bipont., Commentationes botanicae. Neapoli Nemetum 1859. 8°.
2. M. Schiff: Beiträge zur Anatomie von Chiton piceus. 8°.
Von der naturforschenden Gesellschaft in Zürich:
Vierteljahrsschrift. IV. Jahrgang, Heft 4. Zürich 1859. 8°.
Von der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau:
Berichte über die Verhandlungen, Bd. II., Heft 1. Freiburg im Breisgau 1859. 8°.
Von dem niederösterreichischen Gewerbverein in Wien.
Verhandlungen und Mittheilungen, Jahrgang 1860, Heft 1 und 2. Wien 1860. 8°.
Von der Senkenbergischen naturforschenden Gesellschaft:
Abhandlungen III. Frankfurt a. M. 1859. 4°.
Von der k. Academie in Amsterdam:
Verslagen en mededelingen d. k. Ak. van Wetenschappen IV. VIII. IX. Amsterdam. 1858. 8°.
Jaarbuck van 1858. Amsterdam.
Verhandelingen, X. met platen. Amsterdam. 1859. 4°.
From the Ohio State agricultural society:
1. Tenth annual report for the year 1855. Chillicothe 1856. 8°.
2. XII. Jahresbericht, für 1857. Columbia 1858. 8°.
3. VIII. Jahresbericht. Chillicothe 1854. 8°.
From the Academie of sciences of St. Louis:
Transactions, vol. I. St. Louis 1859. 8°.
From the State of Arcansas:
First geological report. Little Rock. 1858. 8°.
From the Smithsonian Institution:
1. Annual report for the year 1856. Washington 1859. 8°.
2. Report of the superintendent of the Coast Survey during the year 1857. Washington 1858. 8°.
Von Herrn Dr. Sidler:
1. Dr. G. Sidler: Entwicklung der rechtwinkl. Coordinate eines Planeten nach aufsteigenden Dimensionen der planet. Massen, nach L. Raabe.
2. Raabe: Ueber einige ohne Integrationsverrichtung gewonnene Integralergebnisse. 8°.
3. Raabe: Einige Anwendungen der verallgemeinten Stirlingschen Reihe. 8°.

Nr. 448 & 449.

L. R. v. Fellenberg.

Analysen von antiken Bronzen.

Erste Fortsetzung der Pag. 43, Jahrgang 1860 angefangenen Arbeit. (Nr. 22 bis 40 inclusive.)

Die bisher mitgetheilten Analysen bronzener und kupferner Geräthschaften, welche alle dem vorrömischen Zeitalter anzugehören scheinen, weisen alle eine grosse Veränderlichkeit nach in den Legierungsverhältnissen von Zinn und Kupfer, welche sich selten durch die bestimmte Absicht auf Härte oder Festigkeit des Gégenstandes rechtfertigen lassen, sondern eher der Vermuthung Raum geben, bei Mangel an Zinn habe man sich eben mit demjenigen Zusatze begnügt, welchen der Vorrath erlaubte. Von den beiden Hauptbestandtheilen der Bronze, dem Zinn und dem Kupfer, kommt ersteres auf dem Kontinente nur im Erzgebirge in nennenswerther Menge vor, um im Grossen ausgebeutet zu werden. In den alten Zeiten war England, und namentlich Kornwall das einzige Land in Europa, welches Zinn in den Handel lieferte, da die erzgebirgischen Gruben erst im Mittelalter eröffnet wurden. Das Zinn muss also zu den Völkern der Binnenländer des Kontinentes, namentlich der Schweiz, welche zur Zeit lebten, von denen die kupfernen und bronzenen Geräthschaften stammen, als Handelswaare gekommen sein, und daher auch oft gemangelt haben, während das Kupfer, wenn gleich nur sparsam, in der Schweiz vorkömmt, und auch im Wallis und in Bündten, nach einigen Traditionen auch im Oberlande ausgebeutet worden ist.

Die an verschiedenen Fundorten bronzener und kupferner Geräthschaften aufgefundenen thränen- und tropfenförmigen, geflossenen Massen *(bavures et culots de fusion)*, sei's von Bronze, sei's von Kupfer, lassen schliessen, dass an jenen Fundstellen, z. B. Tschugg, Stäffis, Echallens, die dort gefundenen Geräthschaften gegossen und fabricirt worden sind, mit durch den Handel bezogenem Zinn und aus der Nähe, z. B. dem Wallis gebrachtem Kupfer.

Nach den geringen Proben von antikem Zinne, welche ich untersuchen konnte, ist dasselbe als rein zu betrachten, da es nur Spuren von Eisen, sonst keine metallischen Bestandtheile enthält. Dieses erklärt sich daraus, dass, namentlich in Kornwall, woher wahrscheinlich in alten Zeiten das Zinn bezogen wurde, dasselbe vorzugsweise aus den sogenannten Zinnseifen durch Waschen und Schlämmen, und Verschmelzen der reinen Zinnsteine in Hochöfen dargestellt wurde.

Die Zinnseifen sind nämlich Ablagerungen im Schuttlande und im Sande der Flüsse, von Detritus verwitterter, Zinnsteine führender Urgebirgsgesteine. Der specifisch viel schwerere Zinnstein findet sich daselbst, ohne metallische Begleiter, durch die Wirkung der fliessenden und atmosphärischen Wasser gereinigt; während das bergmännisch gewonnene Zinnerz, im böhmischen und sächsischen Erzgebirge so wie in Kornwall, von vielen andern Erzen begleitet ist, von denen es nicht vollkommen befreit werden kann, und daher auch beim Verschmelzen ein weniger reines Zinn liefert. Weit umständlicher ist das Zugutemachen der so sehr zahlreichen und so verschiedenartig zusammengesetzten Kupfererze, welche der Hauptmasse nach aus Schwefelungen bestehen, in welchen neben Kupfer noch Eisen, Zink

und Blei, und in den so zahlreichen Fahlerzen, noch Antimon, Arsen, Silber, Nickel und Kobalt vorkommen. Die hüttenmännische Arbeit der verschiedenartig aufbereiteten Erze hat vorerst den Zweck, alles Kupfer derselben zu concentriren, und durch Schmelzung von den Gangarten zu trennen; das erste Produkt dieser Arbeit ist der Rohstein, gewissermaassen das von den erdigen Begleitern gereinigte Erz. Dieser Rohstein wird nun zu wiederholten Malen geröstet und zu einem neuen, reinern und angereichertern Steine verschmolzen, während Eisen in die Schlacken geht, und flüchtige Metalle, wie Antimon, Arsen und Zink wegrauchen. Der Stein wird nach neuem Rösten zu Schwarzkupfer verschmolzen, und dieses auf dem Spleiss- oder Garherde zu reinem oder Garkupfer verarbeitet, welches nun Handelswaare ist. Ist das Schwarzkupfer reich an Silber, so wird es vor dem Garmachen mit Werkblei zusammengeschmolzen und der Saigerarbeit unterworfen, und dann erst gar gemacht. Dieses sind gewissermaassen nur die flüchtigsten Umrisse der Metallurgie des Kupfers, welche ausserordentlichen Abweichungen und Modifikationen unterliegen, je nach der Natur der beibrechenden fremden Erze und vielen andern, bedeutenden Einfluss ausübenden Umständen, welche aber alle den Endzweck verfolgen, das Metall mit dem geringsten Verluste zu der Reinheit zu bringen, dass es probehaltige Handelswaare sei.

Wie war es nun mit der Metallurgie des Kupfers bei den Völkern des Alterthums bestellt? Darüber wissen wir so zu sagen Nichts! Aber die Produkte ihrer Kunstfertigkeit in den bronzenen und kupfernen Geräthschaften können uns einigen Aufschluss über die Vollkommenheit ihrer metallurgischen Processe geben: Der geringe Gehalt derselben an Blei, Eisen, Nickel, Kobalt oder

Silber stellt deren Reinheit zwischen diejenige der reineren Schwarzkupfer und die der Garkupfer, da ja nach den vorliegenden und sogleich nachfolgenden Analysen, nach Abzug des Zinnes, das Uebrigbleibende die Zusammensetzung der jeweilen verwendeten Kupfer ergibt.

Was endlich die Bronze der Römer betrifft, so ist bekannt, dass dieses Volk zuerst die Zinkerze, nämlich den Galmei, so wie die Kadmien, oder zinkischen Flugaschen und den Ofenrauch der Schmelzhütten, besonders der Insel Cypern, ihren Bronzen zusetzten, um dadurch das Aurichalcum oder Messing zu gewinnen, obgleich ihnen das metallische Zink, welches erst Paracelsus darzustellen lehrte, unbekannt war, und sie also die Wirkung des Galmei's und der Kadmien auf Kupfer und dessen Legierungen nicht richtig zu erklären wussten.

Bei den Produkten der heutigen hüttenmännischen Technik, welche auch aus den unreinsten, und von den verschiedenartigsten fremden Metallen begleiteten Kupfererzen, reines Kupfer herzustellen vermag, ist es nicht mehr möglich, durch die Analyse die ursprüngliche Art der Erze zu errathen, wie ich annehme, dass es mit den analysirten Antiquitäten der Fall ist. Dieses ist auch ein Grund, um das Beobachtungsfeld zu erweitern, und wo möglich aus allen Landestheilen Zeugen der alten Zeit aufzurufen und sprechen zu lassen.

Die Ausführung der nachfolgenden Analysen geschah genau nach dem Gange, welcher in der ersten Arbeit mitgetheilt worden ist. Auch die Bestimmung des Kupfers geschah auf gleiche Weise mittelst Fällung dieses Metalles als Oxydul, besonders in denjenigen Proben, bei welchen ein grosser Theil, oder gar der ganze Gegenstand in eine (mit Zinnoxyd gemischte) krystallinische Masse von Kupferoxydul verwandelt war. Bei diesen mag jedoch

das ursprüngliche Verhältniss zwischen Kupfer und Zinn kaum noch vorhanden gewesen sein, sondern ersteres um ein Bedeutendes zu gering ausfallen. Der Grund muss darin gesucht werden, dass die, den Grünspan bildenden Kupfersalze (kohlensaures Kupferoxyd und basisches Chlorkupfer) in Ammoniak- und Kohlensäure haltigen Wassern löslich sind, und durch dieselben in die, die Bronzegegenstände umgebenden und einhüllenden Erdschichten geführt werden, während das Zinn der Bronze keine ähnlichen löslichen Verbindungen bildet, und daher keinen davon abzuleitenden Verlust erleiden kann. Endlich ist noch zu berichten, dass die Bestimmung des Silbers ausgeführt wurde durch Einäschern des, das Chlorsilber enthaltenden Filters, und Abtreiben des Rückstandes mit Probirblei vor dem Löthrohre, und Bestimmung des Silbers, sei es auf dem Maassstab, sei es durch Wägung, wenn das Silberkorn mehrere Milligramme schwer war.

Das bei verschiedenen Analysen erhaltene Zinnoxyd wurde genau analysirt, und nach dessen Gehalt an Kupfer- und Eisenoxyd die erhaltenen Mengen Zinnoxydes korrigirt. Die Nummern 22 bis 29 und 35 wurden mir von Hrn. v. Morlot, 30 bis 33 von Hrn. Brauns in Sitten, 34 von Hrn. J. J. Schmid in Basel-Augst, 36 bis 39 von Hrn. Jahn und Nr. 40 von Herrn Bergbauverwalter Beck in Thun verschafft, wofür ich denselben meinen lebhaften Dank ausspreche.

Nr. 22. Spiralkette von Horgen. War mit einer grünen Kruste von Grünspan überzogen, und konnte nicht gut gereinigt werden, wesswegen eine direkte Kupferbestimmung ausgeführt wurde. Das ganze, zur Analyse verwendete Stück wog 0,793 grm. und war zusammengesetzt aus:

Kupfer	84,13 %
Zinn	15,03 „
Eisen	0,56 „
Kobalt	0,48 „

Blei und Silber wurden keine Spuren entdeckt.

Nr. 23. Bronzene Vase von einem Hügelgrabe bei Russikon. Unförmliche blechartige Fragmente, welche blank geschabt eine schöne Farbe zeigten. Die ganze, zur Analyse verwendbare Probe dieses Gegenstandes wog nach dem Reinigen 0,623 grm., und ergab folgende Zusammensetzung:

Kupfer	85,48 %
Zinn	13,48 „
Eisen	0,53 „
Kobalt	0,51 „

Andere Metalle konnten keine aufgefunden werden.

Nr. 24. Schmuckkette von Wyla. Konnte wegen zu tiefer Corrosion durch Grünspan nicht gereinigt werden; war sehr brüchig, das Kupfer schon zum Theile in Oxydul übergegangen. Eine besondere Kupferbestimmung wurde vorgenommen mit einem Theile der schwefelsauren Kupferlösung. Zur Analyse wurden verbraucht 1,081 grm. und ergaben:

Kupfer	75,38 %
Zinn	11,52 „
Blei	12,64 „
Eisen	0,46 „

Nr. 25. Bronzenes Gefäss von Pfäffikon, auch aus einem Hügelgrabe stammend. Blechartige, mit Grünspan überzogene Fragmente, die gereinigt wurden, jedoch nicht so vollständig, dass nicht eine Kupferbestimmung nöthig gewesen wäre. Zur Analyse konnten

verwendet werden 0,5275 grm. und lieferten folgende Resultate:

Kupfer	81,61 %
Zinn	17,12 „
Eisen	1,21 „
Silber	0,06 „

Nr. 26. Kupfernes Beil von Schaffhausen. Eine kleine Partie von Spähnchen von kupferrother Farbe von 0,322 grm. Gewicht ergab für die Zusammensetzung des Metalles:

Kupfer	98,17 %
Zinn	0,94 „
Eisen	0,89 „

Nr. 27. Fibula von Gennersbrunn bei Büsingen. Die stark mit Grünspan überzogene Fibula war zerbrochen, und bestand aus einem am Ende spiralförmig gewundenen Stück Draht. Wegen des starken Ueberzuges von Grünspan wurde eine direkte Kupferbestimmung ausgeführt; 0,995 grm. gaben bei der Analyse:

Kupfer	87,21 %
Zinn	10,25 „
Blei	0,97 „
Eisen	1,39 „
Kobalt	0,18 „

Nr. 28. Kette aus einem Hügelgrabe bei Schaffhausen. Das zur Analyse dienende Bruchstück dieser Kette war von gleicher Arbeit und Form wie Nr. 15, wurde durch Schaben und Scheuern von Grünspan befreit, und wog nun 1,982 grm. Die Analyse ergab folgende Resultate:

Kupfer	91,27 %
Zinn	7,75 „
Blei	0,43 „
Eisen	0,35 „
Kobalt	0,20 „

Nr. 29. Gurtbeschläge von Dörflingen. Das blechartige Fragment wurde durch Waschen von Erde befreit, und zeigte einen schönen blaugrünen, glänzenden Ueberzug von Grünspan. Da dieser nicht vollständig entfernt werden konnte, so wurde eine Kupferbestimmung ausgeführt; 0,532 grm. gaben bei der Analyse:

Kupfer	86,94 %
Zinn	10,38 „
Blei	1,12 „
Eisen	0,96 „
Kobalt	0,60 „

Dieses Jahr sind bei Fundamentirung von Neubauten in Sitten, in einer Tiefe von 14 Fuss unter der Erde, zwei Gräber aufgefunden worden, von denen das eine einer Frau, das andere einem Kinde zur Bestattung gedient hatten. In beiden wurden verschiedene bronzene Geräthe und Geschmeide gefunden, welche im Museum von Sitten aufbewahrt werden. Von diesen konnte ich durch die Gefälligkeit des Herrn Brauns mehrere kleine Fragmente zur Analyse erhalten, welche in den folgenden vier Nummern enthalten sind.

Nr. 30. Armring eines Kindes. Ein gebogenes Stück Draht von etwa 2 Millimeter Dicke, mit einer dünnen Kruste von Grünspan bedeckt, welche leicht abgeschabt werden konnte und das Metall von schön gelber Farbe zurückliess. Zur Analyse wurde Alles verwendet, das 1,94 grm. wog und folgende Resultate ergab;

Kupfer	90,45 %
Zinn	7,34 „
Blei	1,05 „
Eisen	0,33 „
Nickel	0,83 „

Nr. 31. Halsgeschmeide eines Kindes. Dasselbe wurde gereinigt und blank geschabt. Das zur Analyse verwendete Bruchstück wog 1,637 grm. und gab:

Kupfer	89,23 %
Zinn	8,93 „
Blei	0,87 „
Eisen	0,32 „
Nickel	0,65 „

Nr. 32. Grosser Armring aus dem Frauengrab. Das ganz in Oxydul verwandelte, und daher sehr brüchige Stück Armspange, hatte die Form von Nr. 6, und zeigte auch auf der convexen Oberfläche die nämliche Zeichnung von parallelen Strichen und Zickzacklinien. Wegen der totalen Oxydation der Probe wurde eine direkte Kupferbestimmung ausgeführt. Zur Analyse dienten wohlgereinigte Fragmente im Gewicht von 2,245 grm., und lieferten folgende Resultate:

Kupfer	82,07 %
Zinn	14,47 „
Blei	2,29 „
Silber	0,47 „
Eisen	0,55 „
Nickel	0,15 „

Nr. 33. Ende einer sehr grossen Haarnadel aus dem Frauengrabe. Die sehr zierlich gearbeitete, circa 1½ Fuss lange Haarnadel hat am obern Ende eine bronzene, von symmetrisch gestellten erbsengrossen

Löchern durchbrochene hohle, 50 Millimeter im Durchmesser haltende Kugel. Das zur Analyse überlassene Ende war von röthlich-gelber Farbe, stellenweise mit Grünspan bedeckt, der entfernt wurde; die zur Analyse verbrauchte Probe wog 1,87 grm. Das Resultat war:

Kupfer	88,82 %
Zinn	9,57 „
Blei	0,91 „
Eisen	0,38 „
Nickel	0,32 „

Nr. 34. Metallplatte von Basel-Augst. Der jüngst verstorbene Herr Prof. K. L. Roth in Basel schreibt über diesen Fund*): „Gegen Ende des vorigen Jahres wies „mir Herr Fabrikant Schmid von Basel-Augst ein gerun„detes und grün firnissirtes Bronceblech vor, das er kürz„lich von einem dortigen Landmann erworben hatte. Das „Blech hatte eine Länge von 6 und eine Höhe von 3 Zoll, „war an den Ecken beschroten und mit Löchern zum „Annageln versehen. Die Wölbung freilich und den Fir„niss hatte dem Blech erst der sinnreiche Entdecker ver„liehen, indem er es als Beschläg an den Leiterbaum „seines Wagens angenagelt und sammt diesem grün an„gestrichen hatte. Von desto älterem Datum waren aber „die nur schwach vertieften Schriftzüge der convexen „Seite, die auch schon den Finder „Wunder genommen,“ „und eben zur Anzeige des Fundes an Herrn Schmid „veranlasst hatten.

„Die Buchstaben waren auf drei Zeilen vertheilt, „auf keiner Seite verletzt, und trotz des Firnisses und

*) Pag. 85 des Anzeigers für schweizerische Geschichte und Alterthumskunde, März 1860.

„der Hammerschläge mit Sicherheit zu lesen. Sie lau„teten:

DEO INVICTO
TYPVM AVROCHALCVM
SOLIS

„d. h.: dem unüberwindlichen Gotte (Mithras) ein messin„genes Bild des Sonnengottes.“ Durch die Gefälligkeit Herrn Prof. Zündel's von diesem Funde und deren Veröffentlichung durch Herrn K. L. Roth in Basel benachrichtigt, richtete ich an Herrn Schmid in Basel-Augst die Bitte, mir eine kleine Probe von dieser Platte überlassen zu wollen, behufs einer Analyse, und war so glücklich, vom Besitzer zwei Abschnitte zu erlangen.

Das durch Schaben von dem Oelfarbenüberzug befreite Metall hat eine schöne Farbe, und besitzt eine bedeutende Zähigkeit. Zur Analyse wurden 1,64 grm. *blank* geschabter Stücke verwendet, welche folgende Resultate ergaben:

Kupfer	85,96 %
Zinn	2,40 „
Eisen	1,03 „
Zink	10,61 „

Das Aurichalcum der Römer hat also diese Zusammensetzung, da wahrscheinlich die Platte aus demselben Materiale gemacht wurde, als der dem Deo invicto gewidmete Typus aurochalcus. In dieser Voraussetzung trägt also gewissermaassen diese Platte in ihrer Inschrift die Etiquette der Legierung, aus der sie besteht.

Nr. 35. Handbeil oder Kelt von Villeneuve am Genfersee. Dieses interessante Fundstück ist im Schuttkegel der Tinière, eines Bergwassers, welches sich bei Villeneuve in den Genfersee ergiesst, gefunden

worden. Durch die Arbeiten der Westbahn ist dieser Schuttkegel auf einer Länge von 500 Fuss, und in einer Tiefe von 23 Fuss, von der Oberfläche an gerechnet, durchschnitten worden. (Siehe die Arbeit des Herrn v. Morlot im *Bulletin de la Société vaudoise des Sciences naturelles. Tome VI, no.* 46, *pag.* 325—327.) Der Kelt fand sich in einer Tiefe von 10 Fuss unter der Oberfläche; er ist ohne Schaftlappen, mit einem schmalen Griffe. Die Oberfläche bräunlich-grün angelaufen, die Schneide voll Scharten und ausgebrochener Stellen. Auf der Drehbank durchbohrt, zeigte sich das Metall hart aber ziemlich spröde. Zur Analyse wurden 2,002 grm. Bohrspähne verwendet, welche ergaben:

Kupfer	89,25 %
Zinn	10,01 „
Eisen	0,29 „
Nickel	0,35 „
Silber	0,10 „

Nr. 36. Kelt, bei Vallamant im Murtensee gefunden. Dieses dem Berner Museum angehörende Stück hat die Form der Handbeile ohne Schaftlappen, mit breitem Griff und gerundeter Schneide. Die Oberfläche des ganzen Beiles ist mit einer rauhen und löcherigen blaugrünen Rinde von Grünspan überzogen. Das Material für die Analyse wurde durch Anbohren des Griffes auf der hohen Kante erhalten, wobei sich das Material von einer ausserordentlichen Zähigkeit, übrigens von schön kupferrother Farbe zeigte. Zur Analyse wurden 2,0 grm. verwendet, und zur Kontrolle der Silberbestimmung, bei dem ausserordentlich grossen Silbergehalte, noch 0,596 grm. auf diese allein verwendet. Das Resultat der Analyse war:

Kupfer	97,63 %
Zinn	0,27 „
Eisen	0,14 „
Nickel	0,20 „
Silber	1,76 „

Die Zusammensetzung dieses Metalles beweist schlagend, dass die Alten, wenn sie überhaupt das Silber kannten, es nicht aus dem Kupfer auszuziehen wussten.

Nr. 37. Axt oder Kelt aus den Pfahlbauten von Morsee. Ist, wie die Nr. 2 vom gleichen Fundorte, ein Beil mit Schaftlappen; aber dieses hat überdiess ein Oehr oder Henkel, welches bei Nr. 2 fehlte. Oberfläche gelblich-grau, stellenweise grün angelaufen. Schneide auffallend gut erhalten und scharf. Behufs der Analyse wurde es von der Seite angebohrt und zeigte sich hart. Zur Analyse dienten 2,0 grm. Bohrspähne. Das Resultat derselben war:

Kupfer	87,06 %
Zinn	9,99 „
Blei	1,91 „
Eisen	0,31 „
Kobalt	0,55 „
Silber	0,18 „

Nr. 38. Schnallenstück aus dem Goldbachgraben. Dieses Stück wurde zu hinterst im Goldbachgraben im Emmenthale, beim Ackern von einem Bauer in der Nähe der Ruinen einer namenlosen Burg gefunden, und Herrn A. Jahn gebracht, der mir erlaubte, eine Probe davon zur Analyse abzuhauen. Das Metall war mit Grünspan bedeckt, die Metallfarbe des Messings kam erst an der frischen Schnittfläche zum Vorscheine. Zur Analyse dienten 0,628 grm. und gaben:

Kupfer	75,37 %
Zinn	2,94 „
Eisen	1,33 „
Blei	2,72 „
Zink	17,64 „

Nach dem bedeutenden Zinkgehalte zu schliessen, ist die Schnalle, wenn nicht mittelalterlichen Ursprungs, doch jedenfalls nur dem römischen Zeitalter angehörend.

Nr. 39. Ring aus dem Schärloche bei der Enge. Dieser bronzene Ring von 27 Millimeter Durchmesser und etwa 1 Millimeter Dicke wurde von Herrn Jahn neben schönen, theils farblosen, theils blau gefärbten Glasringen in einem neu geöffneten keltischen Grabe erhoben. Der von seinem grünen Ueberzuge gereinigte Ring wog 1,381 grm. und gab bei der Analyse:

Kupfer	88,52 %
Zinn	10,30 „
Blei	0,49 „
Eisen	0,33 „
Nickel	0,36 „

Nr. 40. Metallmasse aus der Gegend vom Heustrich. Im Jahre 1848 wurde von einem Knaben Friedrich Mürner, Sohn des Wirths zu Reichenbach, im Heustrich, etwa 400 bis 500 Fuss ob der Kander, in einem über eine Weide führenden Fussweglein beim Stolpern über denselben ein goldglänzender grüner Stein gefunden und nach Hause gebracht. Der Besitzer der Weide, Amtsweibel Klossner zu Reichenbach, lässt an der Fundstelle sogleich nachgraben und erhebt gegen 12½ Pfund Kupferstücke, wobei jedoch weder Kohlen noch Schlacken, die auf eine dortige Schmelzstätte schliessen liessen, zum Vorschein kamen. Diese Massen kamen

ner antiker Bronzen.

Blei.	Nickel.	Kobalt.	Eisen.	Silber.	Zink.
„	„	0,48	0,56	„	„
„	„	0,51	0,53	„	„
12,64	„	„	0,46	„	„
„	„	„	1,21	0,06	„
„	„	„	0,89	„	„
0,97	„	0,18	1,39	„	„
0,43	„	0,20	0,35	„	„
1,12	„	0,60	0,96	„	„
1,05	0,83	„	0,33	„	„
0,87	0,65	„	0,32	„	„
2,29	0,15	„	0,55	0,47	„
0,91	0,32	„	0,38	„	„
„	„	„	1,03	„	10,61
„	0,35	„	0,29	0,10	„
„	0,20	„	0,14	1,76	„
1,91	„	0,55	0,31	0,18	„
2,72	„	„	1,33	„	17,64
0,49	0,36	„	0,33	„	„
0,04	0,61	„	1,26	0,04	„

später in den Besitz des Herrn Bergbauverwalter Beck, welcher mir einige Stücke davon schenkte. Die Kupferstücke sind von braungrüner Farbe, löcherig und unvollständig geflossen, zeigen aber an den angeschroteten Stellen reine Kupferfarbe. Zur Analyse dienten 1,633 grm. reine Bruchstücke und ergaben:

Kupfer	97,44 %
Zinn	0,61 „
Blei	0,04 „
Eisen	1,26 „
Nickel	0,61 „
Silber	0,04 „

Merkwürdig ist bei dieser nickelhaltigen Kupfermasse die Fundstätte am Eingange eines der oberländischen Thäler, welche nach dem Wallis führen, von woher dieses Kupfer zu stammen scheint.

Da noch fernere Bronzen aus alten Zeiten der Analyse harren, so mögen die aus den erlangten Resultaten zu ziehenden Schlüsse dem Ende dieser Arbeit vorbehalten bleiben.

(Hierzu eine Tafel.)

Verzeichniss der für die Bibliothek der Schweiz. Naturf. Gesellschaft eingegangenen Geschenke.

Von Herrn Dr. Flückiger:

1) Blume: Kruitkundige Warnemigen, Stuk 2, 3, 5, 7—17. Batavia 1825—1826. 4.
2) Almanak vor Nederlandsch-Indie von het Jar 1847, 57. Batavia 1847, 57. 8.
3) Gotsche: Muscorum hepaticorum species novæ javanenses. 8.
4) Zollinger: Over het cantal Onweder-en Regendagen op Java. 8.
5) „ Observationes b taniceæ novæ.
6) „ Over het Begrip en den Omfang eenes Flora Malesiana.
7) Blume: Bijdragen tot de Flora van Nederlandsch-Indie. 4 St. Batavia 1850. 8.

Vom niederösterreichischen Gewerbverein:

Verhandlungen und Mittheilungen. Jahrg. 1860, Heft 3 und 4.

Von Herrn Prof. Wolf in Zürich:

Zwingerus: Fasciculus dissertationum medicorum selectiorum. Basileæ 1710. 8.

Mittheilungen über die Sonnenflecken. XI.

Von der k. bayerisch-botanischen Gesellschaft in Regensburg:

1) Denkschriften, Band IV, 1. Regensburg 1859. 4.
2) Flora, Jahrgang 1859. Regensburg 1859. 8.

Vom Herrn Verfasser:

Adhémar: Révolutions de la mer. Déluges périodiques. 2 édition avec planches. Paris 1860. 8.

Von der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien:

Jahrbuch 1859, Nr. 3. Wien 1859. 8.

Von dem siebenbürgischen Verein für Naturwissenschaft in Herrmannstadt:

Verhandlungen und Mittheilungen. Herrmannst. 1858 und 59. 8.

Von dem naturhistorischen Verein der preussischen Rheinlande.

Verhandlungen, Jahrg. 16. Bonn 1859. 8.

Von der Tit. Redaktion:

Gemeinnützige Wochenschrift. Würzburg 1859, Nr. 45—53. dito 1860, Nr. 5—13.

De l'Académie impériale des sciences de St-Pétersbourg:

Mémoires, tome I, no. 1—15. Pétersbourg 4.
Bulletin, tome I, feuilles 1—9. „ 4.

Nr. 450 — 454.

Eh. Christener.

Kleine Beiträge zur Kenntniss der schweizerischen Hieracien.

Vorgetragen den 31. März 1860.

Auf meinen Wanderungen durch die Alpen habe ich in den letzten Jahren auch den Hieracien eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Namentlich war es mir darum zu thun, möglichst viele Bastardformen zu beobachten, die nach manchen neuern Schriftstellern in dieser Gattung so häufig vorkommen sollen. Meine Beobachtungen haben mich zu dem Resultate geführt, dass hybride Hieracienformen weit seltener vorkommen, als man gewöhnlich annimmt. Die Wandelbarkeit fast aller spezifischen Merkmale, von der sich jeder Beobachter leicht überzeugen kann, erklärt es leicht, warum das Feld so gross ist, auf dem sich die Vermuthungen über Hybridität herumtummeln können, besonders wenn solche Vermuthungen nur nach Untersuchung weniger getrockneter Exemplare im Studierzimmer ausgesprochen werden. Es ist gewiss keine leichte Aufgabe, selbst in der freien Natur nach Berücksichtigung aller vorhandenen Verhältnisse, mit einiger Sicherheit zu bestimmen, ob eine Pflanze überhaupt, namentlich aber ein Hieracium, ein Bastard sei oder nicht. Ich habe z. B. bisher das Hier. furcatum Hoppe mit Nägeli für einen Bastard von Hier. Pilosella L. und Hier. angustifolium Hoppe gehalten; allein das häufige Vorkommen desselben auf dem

Albula in Bünden, so wie der Umstand, dass dasselbe auf Wiesen bei Pontresina sich findet, wo stundenweit kein Hier. angustifolium angetroffen wird, widerstreiten dieser Annahme, ganz abgesehen davon, dass auf der Bachalp am Faulhorn, wo doch Hier. Pilosella und H. angustifolium auch untereinander vorkommen, nie eine Spur von Hier. furcatum zu finden ist. Aehnlich verhält es sich mit Hier. valdepilosum Vill., das in Grindelwald wächst und dessen Aussehen sehr dafür spricht, dass es ein Bastard von Hier. prenanthoides Vill. und Hier. villosum L. sei; allein da dasselbe viel zahlreicher vorkommt, als Hier. prenanthoides, so ist seine Hybridität auch sehr unwahrscheinlich. So viel ist sicher, dass eine nur einmalige Beobachtung selten entscheiden kann, um so weniger, als der Formenreichthum innerhalb der Grenzen einer einzigen Species oft sehr gross ist. Ich erinnere nur an Hier. murorum, villosum, prenanthoides u. s. w., Arten, deren Formenkreis in den meisten Floren viel zu eng gezogen ist. Die Veränderlichkeit der Form einer und derselben Species ist natürlich in den Alpen viel grösser, als im tiefern Lande und daraus lässt es sich leicht erklären, dass diejenigen Botaniker, die häufig in den Alpen zu beobachten Gelegenheit haben, weniger geneigt sind, in abweichenden Formen Bastarde zu finden, als solche, denen dieses herrliche Beobachtungsfeld minder zugänglich ist.

Auch über manche Arten, bei denen die Hybridität nicht im Spiele ist, sind die besten Kenner der Gattung Hieracium noch sehr verschiedener Ansicht. Man vergleiche z. B. nur Fries, Grenier und Grisebach über Hier. incisum Hoppe, H. rupestre All., H. cydoniæfolium Vill., H. glabratum Koch, H. valdepilosum Vill u. s. w. Es ist daher jeder, wenn auch nur kleine Beitrag zur

Kenntniss dieser Gattung nicht zu verachten, selbst wenn er nur genaue Auskunft gäbe über das bestimmte Vorkommen an einer sicher bezeichneten Stelle einer unzweifelhaften selteneren Art. Von diesem Gesichtspunkte aus bitte ich die nachfolgenden Bemerkungen beurtheilen zu wollen, die durchaus anspruchslos hier mitgetheilt werden.

1) **Hieracium porrectum** Fries. Diese schöne Art war bisher nur aus den steyerischen Alpen (Fr.), aus dem Jura in der Nähe Genfs (Gr. et Godr., Fr.) und aus den Pyrenäen bekannt (Fr.). Ich habe dieselbe seit mehreren Jahren am Fuss des Wetterhorns, im sogenannten Schlupf (6000′) und auf dem Eisboden (4500′) an steinigen Stellen gefunden. Der Gefälligkeit des Herrn Godet in Neuenburg verdanke ich es, dass es mir möglich war, meine Exemplare mit solchen zu vergleichen, die Reuter im Vallon d'Andran gesammelt hat. Meine Pflanze stimmt vollständig mit der Reuter'schen überein; nur sind die Köpfchen der Pflanze vom Wetterhorn etwas grösser. Grisebach und Grenier beschreiben das Involucrum als eglandulos, während sowohl die jurassische Pflanze, als die vom Wetterhorn ein Involucrum minute glandulosum hat. *)

2) **Hieracium glomeratum var. alpigenum** Fr. Ich habe diese Pflanze vor zwei Jahren an einem trockenen Hügel am Fuss des Wetterhorns gefunden (4500′).

---

*) Obiges war schon niedergeschrieben, als Grenier, der berühmte Mitarbeiter an der Flore de France, die Güte hatte, dieses Hieracium, sowie mehrere der nachfolgenden, zu beurtheilen. Er hält unsere Pflanze nicht für Hier. porrectum Fr., sondern für eine Form von Hier. villosum und glaubt, es könnte Hier. flexuosum Fr. oder Hier. dentatum Fr. sein. Die Pflanze ist also weiter zu beobachten und zu vergleichen.

Sie stimmt mit Exemplaren aus Skandinavien, von Zetterstädt eingesandt, befriedigend überein; nur ist die Pflanze vom Wetterhorn armköpfiger und die Blüthenstiele meistens länger, welch letzteres Merkmal jedoch zuweilen auch an der skandinavischen Pflanze vorkommt. Die Pflanze vom Wetterhorn ist gewöhnlich ohne Stolonen; wird sie aber im Vorsommer abgefressen oder abgemäht, so treibt sie aufsteigende, beblätterte, stolonartige Nebenstengel, die im Nachsommer (wenige) Köpfchen tragen. — Durch die Sternhaare auf beiden Seiten der Blätter, ein konstantes Merkmal unserer Pflanze, ist dieselbe leicht von verwandten Arten zu unterscheiden.

3) Hier. Schraderi dentatum Gaud.!, non Schl. H. subnudum Schl. ex loco natali (in Monte Neunenen), identisch mit der Gaudin'schen Pflanze. Sie wird gewöhnlich mit Hier. dentatum Hoppe verwechselt, unterscheidet sich aber von dieser konstant*) (ich habe sie mit ächten Hoppe'schen Exemplaren von der Patserze verglichen) durch ihre Stengelblätter, die nicht eiförmig, sondern lanzett, an der Basis allmälig verschmälert sind und durch die beständig schwach glandulosen Involucral-Blätter. Von Hier. Schraderi Schl. H. piliferum Hoppe ist sie sehr verschieden. Fries frägt (Symb. pag. 53), ob diese Pflanze nicht zu Hier. flexuosum W. K. gezogen werden könnte? Es ist dieses aber unmöglich, da Fries dem Hier. flexuosum W. K. die beiden Merkmale „hypophyllopodum und Stylus luteus" beilegt, während unsere Pflanze konstant bodenständige Laubblätter trägt und immer mit einem fuliginosen Griffel versehen ist. Das Hier. Schraderi dentatum Gaud. ist

*) Auch Grenier hält sie für ganz bestimmt verschieden von Hier. dentatum Hoppe.

zuerst durch den sel. Dr. Trachsel von der Stockhornkette bekannt worden. (In seinem Verzeichniss der Pflanzen der Stockhornkette in Meisner's naturwissenschaftlichem Anzeiger hat er es als Hier. alpinum aufgezählt, welches meines Wissens an der Stockhornkette nicht vorkommt.) Es wird gewöhnlich für sehr selten gehalten, was es aber durchaus nicht ist. Sobald man auf den Alpen die ausgetretenen Pfade der Touristen verlässt, findet man es überall. — Auf der Stockhornkette, auf den Alpen um Grindelwald, auf der Lenzerheide in Bünden, auf dem Albula, auf Wiesen im Bergell.

4) Hier. sylvaticum integrifolium, foliis oblongis (plerumque) obiter dentatis, caule paucifloro. Gaud.*)

Es ist nicht unmöglich, dass diese Form eine eigene Art bildet. Sie zeichnet sich durch ihre späte Blüthezeit aus. Mitte August habe ich sie noch nie in voller Blüthe gefunden. Wächst am Fuss des Wetterhorns im Steingetrümmer unter vielen andern Hieracien-Arten in einer Höhe von ungefähr 4500'. Ueber ihr allfälliges Artenrecht können erst weitere Beobachtungen entscheiden.

5) Hier. valdepilosum Vill. Diese Pflanze kommt an steinigen Stellen am Fusse des Wetterhorns (unterhalb dar sogenannten Gutslauene) in Gesellschaft von Hier. perfoliatum Fröl. prenanthoides, elatum Gren. murorum, villosum, sylvaticum integrifolium Gaud. vor. Obschon sie der rohen Abbildung in Villars Plantes de Dauphiné recht gut entspricht, so bin ich doch über ihre Aechtheit nicht ganz ausser allem Zweifel. Sie kommt in zwei deutlich von einander verschiedenen Formen vor.

---

*) Je rapporterais plus volontiers cette plante à l'Hier. fastigiatum Fr. monogr. Grenier in lit.

Die eine hat den Habitus eines H. villosum, modifizirt durch Hier. prenanthoides; während die andere den durch Hier. villosum influenzirten Charakter von Hier. prenanthoides trägt. So sehr diese Gründe für Annahme der Hybridität sprechen, so sehr widerstreitet das häufige Vorkommen beider Formen auf der obgenannten Stelle dieser Voraussetzung. Ohne hier voreilig entscheiden zu wollen, empfehle ich diese beiden Pflanzen unsern Botanikern zu fernerer Beobachtung und gebe hier ihre Beschreibung.

Hier. valdepilosum villoso proximum).* Stengel behaart, dicht beblättert, meist zweiköpfig, unten roth angelaufen, oben dicht mit Sternhaaren belegt und mit sehr wenigen Drüsenhaaren versehen. Blätter beiderseits und am Rande behaart, die untersten länglich-lanzett, in einen Blattstiel verschmälert, kurz zugespitzt, die darüber stehenden länglich-lanzett, sitzend, die über der Mitte eiförmig, halb umfassend, zugespitzt, allmälig abnehmend, die obersten allmälig in Involucral-Schuppen übergehend. Blüthenstiele von einem Blatt gestützt, an der Spitze verdickt. Hülle von langen weissen Haaren zottig und mit ganz kurzen gelben Drüsenhaaren bestreut; Schuppen lanzett, lang zugespitzt, die äussern kürzer, abstehend. Kronensaum nicht oder nur sehr sparsam mit Häärchen besetzt. Griffel rauchgrau. Achäne röthlich-braun. Köpfchen etwas kleiner, als bei Hier. villosum. Blüthen hellgelb Blüht in der ersten Hälfte August.

Diese Form ist's, die der Villars'schen Abbildung recht gut entspricht.

---

*) Grenier schreibt mir: Je suis tout-à-fait de votre avis; et Jordan, à qui j'ai autrefois soumis la même plante, pense de même.

Hier. valdepilosum prenanth. proximum *). Stengel starr, behaart, dicht beblättert, 1—8köpfig, unten sehr oft einen Spross tragend, oben dicht mit Sternhaaren belegt und mit wenigen durch den Flaum oft verdeckten gelben Drüsenhaaren versehen. Blätter beiderseits und am Rande kurzhaarig. Bodenständige Laubblätter (wenn sie vorhanden sind) und unterste Stengelblätter länglich in einen Blattstiel verschmälert, kurz zugespitzt, die darüber stehenden länglich, sitzend, geöhrt, die von der Mitte an eiförmig, halbumfassend, zugespitzt, allmälig abnehmend. Blüthenstiele von einem Blatte gestützt, schuppig, in einem spitzen Winkel aufwärts gebogen, an der Spitze verdickt. Hülle schwärzlich, mit weissen Haaren locker bestreut und ziemlich dicht mit ganz kurzen gelben Drüsenhaaren besetzt, am Grunde mit Sternhaaren versehen. Schuppen mehrreihig, lineallanzett, stumpflich, am Rande (namentlich oben) blassgrün und kahl, die innern angedrückt, die äussern kürzern etwas locker, aber nicht abstehend. Kronensaum stark gewimpert. Griffel grauschwarz. Köpfchen kleiner, als bei der vorigen. Blüthen dunkelgelb. Blüht etwas später, als die vorige; in späten Jahren trifft man sie noch im September, ja sogar im Oktober blühend an.

6) Hier. villosum β **nudum** Gren. et Godr. fl. fr. **) Unsere Pflanze ist sehr gut charakterisirt durch die Diagnose Greniers: „Plante dépourvue de poils laineux, les calathides exceptées; feuilles caulinaires lancéolées, à peine embrassantes; tige glabre et couvert vers le haut de poils étoilés.“

Kommt gesellig vor in Grindelwald auf der Scheidegg-

*) Nach Grenier ist diese Form das Hier. valdepilosum Vill.

**) Bien nommé. Grenier in lit.

alp, dicht am Fusse des Wetterhorns und ist meines Wissens bisher sonst nirgends in der Schweiz gefunden worden. Blüht Anfangs August.

Diese schöne Varietät wird nicht selten mit Hier. glabratum Hoppe verwechselt, mit der sie jedoch durchaus nicht identisch ist.

7) **Hier. nigrescens Willd.** ? vom Spielmattenläger der Bachalp, jedoch daselbst immer nur vereinzelt. — Unsere Pflanze stimmt mit der Beschreibung von Fries befriedigend, mit derjenigen von Grisebach gut überein. Dr. Lagger in Freiburg, dessen Güte ich auch Exemplare aus den Walliser-Alpen verdanke, hält dieselbe für Hier. alpinum var. fuliginosum Læst. Nicht ohne Zweifel habe ich mich auf Laggers Autorität hin dieses Namens früher auch bedient, obschon die Diagnose von Fries auf unsere Pflanze nicht passt. Kürzlich erhielt ich von Dr. Nitschke in Breslau Exemplare von Hier. nigrescens Willd. Wimm. aus dem Riesengebirge. Eine sorgfältige Vergleichung derselben mit meiner Pflanze von der Bachalp hat mich überzeugt, dass beide nicht wohl verschieden sein können. Da diese Hieracien-Art aber bisher westwärts vom Riesengebirge nicht beobachtet worden ist, so möchte ich sie der Aufmerksamkeit der Botaniker empfehlen.

8) **Hier. perfoliatum Fröl.** Im Steingetrümmer neben dem Schnee der Gutzlauene am Fusse des Wetterhorns, unter Hier. prenanthoides, elatum Gren., valdepilosum, villosum. Blüht Ende August und im September. — Unsere Pflanze stimmt mit Fröhlich's Beschreibung in DC. Prodr. vollkommen überein und unterscheidet sich von Hier. prenanthoides ganz gut durch ihren starren, leichtbrüchigen und dichtbeblätterten Stengel; die sehr breiten, zugespitzten, umfassenden

Blätter, die sehr dicht mit gelben Drüsenhaaren besetzte Rispe und namentlich auch durch ihre spätere Blüthezeit. Wenn Hier. prenanthoides in voller Blüthe ist, so ist kaum hie und da ein Exemplar von Hier. perfoliatum zu finden, das aufzublühen beginnt. Das Hier. perfoliatum Fröl. wird häufig nur als eine Form von Hier. prenanthoides Vill. angesehen, wahrscheinlich desswegen, weil man nur breitblättrige Formen des letztern für ersteres nimmt.

9) Hier. Trachselianum n. sp.*) Stengel ein- bis zweiblättrig oder blattlos, einköpfig, bis wenigköpfig-ebensträussig, oberwärts nebst den einfachen, ziemlich aufrechten, schuppigen Blüthenstielen und der Hülle von sternförmigem Flaum graulich und mit grauen Haaren bestreut. Blätter graugrün, die bodenständigen gestielt, gegen die Basis zu meist buchtig-eingeschnitten-gezähnt, am Rande und auf der Rippe unterwärts etwas bärtig, die äussern oval und zugerundet, die innern elliptisch; das unterste Stengelblatt gestielt oder an der Basis verschmälert, die obern lanzett sitzend. Involucralschuppen lanzett, die äussern kürzer, stumpflich, die innern lang zugespitzt. Blüthensaum kahl; Griffel braun; Achäne schwarz. Blüht Ende Juli und Anfangs August. An und auf Felsblöcken auf der Stockhornkette, 4—5000'; am Fusse des Wetterhorns, 5000'; am Fusse des Röthihorns in Grindelwald, 6500'.

β hirsutum**); Blätter, Stengel und Hülle etwas rauhhaarig, innere Involucralschuppen weniger zugespitzt; Zähne des Blüthensaums mehr oder weniger ge-

*) Cette espèce est bien voisine du Hier. incisum Hoppe, si ce n'est pas elle. Grenier in lit.

**) Celui-ci peut aider à résoudre la question précédente, car je le prends sans hésiter pour le Hier. incisum Hoppe. Grenier in lit.

wimpert. Blätter oft gefleckt. Blüht im August. An sehr sonnigen Stellen im Steingetrümmer am Röthihorn in Grindelwald (im Spielmattenläger) in einer Höhe von fast 7000 '.

Unsere Pflanze steht dem Hier. lævigatum Griseb. non Willd. am nächsten. Sie unterscheidet sich von derselben durch ihre nie schmal-lanzettlichen, sondern immer ovalen und elliptischen, eingeschnitten gezähnten Wurzelblätter, die aufrechten Blüthenstiele und die gänzliche Abwesenheit von Drüsenhaaren. Soyer-Willemet hält es für wahrscheinlich, dass diese Pflanze Hier. Schmidtii sei, ebenso Buchinger in Strassburg. Schulz Bip. hat sie für Hier. bifidum Koch erklärt. Vukotinovic in Agram glaubt darin das Hier. pallescens W. K. zu finden, und Fries (sec. Lagger) hält sie für eine magere Alpenform von Hier. vulgatum. Unsere Pflanze ist an den angegebenen Standorten sehr beständig in ihren Merkmalen. Der Name soll das Andenken des sel. Dr. Trachsel in Riggisberg ehren, der sich um die Kenntniss der Flora der Stockhornkette ein nicht geringes Verdienst erworben hat.

10) Hier. bernense n. sp. *) Stengel niedrig, einköpfig, beblättert, der ganzen Länge nach mit weissen, gezähnten, abstehenden Haaren bestreut, unter welche oberwärts einige kürzere Drüsenhaare und meist auch wenige Sternhaare gemischt sind. Blätter oberseits kahl, am Rande und unterseits mit langen weissen Haaren bestreut, schwach gezähnelt, die bodenständigen läng-

*) J'avoue que je ne saurais y voir probablement qu'une forme du Hier. villosum, ou mieux une forme du Hier. glabratum Gren. et Godr. fl. fr. (H. Scorzoneræfolium Vill.). Grenier in lit. Schulz Bip. hält sie (wahrscheinlich ist aber ein Irrthum vorgegangen) für Hier. incisum Hoppe.

lich, allmälig in den Blattstiel verschmälert; die untern Stengelblätter länglich-lanzett, an der Basis verschmälert, halbumfassend, die obern lanzettlich, die obersten allmälig in Hüllschuppen übergehend. Hülle grün, von weissen abstehenden Haaren schwach zottig, mit darunter gemischten, viel kürzern gelben Drüsenhaaren, an der Basis oft mit wenigen Sternhaaren bestreut; Schuppen lanzett, am Rande blassgrün, die äussern stumpf, locker, von den innern die eine oder andere zugespitzt; Blüthensaum unbewimpert. Griffel gelb oder braun. Achäne fuchsroth. Blüht Ende August. In Ritzen von Felsblöcken an Spielmatten auf der Bachalp am Fuss des Röthihorns in Grindelwald, 6500′, und auf Alpenweiden am Fuss des Wetterhorns, 4500′.

Diese Pflanze ist nach meiner Ansicht auf keine der bekannten Arten zurückzuführen.

H. Wild.

Ueber die Bestimmung der Lufttemperatur.

Vorgetragen den 3. Dezember 1859.

I.

Die Meteorologie gehört in ihrer ganzen Ausdehnung gegenwärtig noch zu denjenigen Partieen der Naturwissenschaften, bei welchen es bis jetzt nur in sehr beschränktem Maasse gelungen ist, die beobachteten Erscheinungen auf ihre nähern oder fernern Ursachen

zurückzuführen. So lange es aber nicht möglich ist, eine Erscheinung aus gewissen Faktoren durch eine Reihe richtiger, insbesondere mathematischer Schlüsse zusammenzusetzen, können auch Gesetze, die wir aus der fortgesetzten Beobachtung derselben über ihren Verlauf abzuleiten suchen, nicht auf Sicherheit, sondern bloss auf Wahrscheinlichkeit Anspruch machen. Die Grösse dieser Wahrscheinlichkeit wächst indessen nach bekannten Prinzipien mit der Zahl der für das Gesetz sprechenden Beobachtungen. Die meisten der meteorologischen Gesetze befinden sich noch in diesem Stadium blosser Wahrscheinlichkeit. Man hat daher die Zahl der Beobachtungen soviel als möglich zu vermehren gesucht, um die Wahrscheinlichkeit dieser Gesetze immer schärfer beurtheilen und neue Beziehungen auffinden zu können; es ist diess zugleich der sicherste Weg, um von den Erscheinungen zu ihren Ursachen fortschreiten und so die Meteorologie aus dem Reiche des sogenannten Zufalls in das der Gewissheit überführen zu können. In diesem Sinne werden denn auch von den Freunden der Meteorologie über eine Reihe von Erscheinungen fortgesetzte Beobachtungen angestellt.

Eines der wichtigsten Elemente dieser meteorologischen Beobachtungen ist die *Temperatur der Luft in der Nähe der Erdoberfläche.* Den meteorologischen Lehrbüchern zufolge erhält man die Lufttemperatur, wenn man den Stand eines Thermometers aufzeichnet, das an einem gegen Norden zu freien Platz in einer Höhe von ungefähr 10 Fuss über dem Erdboden im Schatten aufgehängt ist. Die Unbestimmtheit dieser Vorschrift tritt sofort hervor, sowie man gewisse Bestimmungen trifft über die bei diesen Messungen wünschenswerthe Genauigkeit. Es scheint, dass man gegenwärtig allgemein eine Genauigkeit von $0^{0},1$ bei den Beobachtungen

der Lufttemperatur anstrebt. Halten wir uns an diese Genauigkeitsgrenze, so frägt es sich also, ob nicht innerhalb der obigen Vorschrift noch eine Menge von Aufstellungen eines Thermometers möglich seien, welche auf seine Angaben einen grössern fehlerhaften Einfluss ausüben können als 0,1 Grad.

Ich habe diese Frage im Hinblick auf die demnächst zu errichtenden meteorologischen Stationen im Kanton Bern experimentel zu entscheiden gesucht. Zu dem Ende wurden 9 Thermometer an verschiedenen, weiter unter näher bezeichneten Stellen der nordwestlichen Wand der Sternwarte und in ihrer Nähe angebracht und ihr Stand vom 14.—17. September von Morgens 8 Uhr bis Abends 10 Uhr alle zwei Stunden abgelesen. Die Thermometer waren alle, bis auf zwei mit willkürlicher Theilung, direkt im Zehntel eines Celsius'schen Grades getheilt und gestatteten so, Hundertel eines Grades zu schätzen; diejenigen mit arbiträrer Skale hatte ich nach der Neumann'schen Methode *) calibrirt und ihre Normalpunkte kurz vorher neu bestimmt. Mit diesen so genau berichtigten Thermometern wurden dann am Schlusse der Untersuchung alle übrigen innerhalb des in Betracht gekommenen Temperaturintervalls verglichen und ihre Angaben darnach korrigirt.

Die Resultate der Beobachtung sind in der folgenden Tafel zusammengestellt und die durch A., B., C. etc. dargestellten Thermometer an den nachstehenden Lokalitäten aufgehängt:

A. an der nordwestlichen mit Holzschindeln bekleideten Wand des frei liegenden Observatoriums, in 0,03^{m}

*) Die Neumann'sche Methode der Calibrirung kommt ihren Prinzipien nach ganz mit der von Bessel Pogg. Ann, Bd. 6, S. 27, veröffentlichten überein.

Abstand von der Wand und 1,3^{m} Höhe über dem Boden, nahe am nördlichen Rande der Wand;

B. ebendaselbst in 2,7^{m} Höhe;

C. ebendaselbst in 2,4^{m} Höhe, nahe der stumpfen Ecke mit der nördlichen Wand;

D. an der nördlichen Wand und zwar am Laden der Meridianspalte in 2,6^{m} Höhe;

E. an einer Stange, frei gegen Norden, 0,3^{m} von der Wand abstehend, in einer Höhe von 2,7^{m};

F. an der Holzbrüstung des nordwestlichen Fensters, in 2,5^{m} Höhe;

G. an der nördlichen Wand des Thürmchens, in einer Höhe von 5,2^{m} über dem Erdboden;

H. an einem freistehenden Pfahl, westlich vom Observatorium, auf der Nordseite desselben, in 1,5^{m} Höhe über dem Boden. (Der Pfahl ist behufs Ableitung des Blitzes mit dem Blitzableiter der Sternwarte durch ein starkes eisernes Band verbunden, das auf seiner Westseite bis zum Boden herunter geht.)

J. ebendaselbst in 2,5^{m} Höhe.

Die Höhenangaben beziehen sich auf die Gefässe der Thermometer, welche bei den Beobachtungen stets trocken erhalten wurden.

Sept.	Stunde	A.	B.	C.	D.	E.	F.	G.	H.	J.	W.
		°		°			°	°	°	°	
14.	8	12,1		12,4			12,2	—	12,6	12,8	⊙
	10	14,4		14,2			13,9	14,0	14,4	—	⊙
	12	15,6		16,3			15,9	16,7	16,4	17,2	⊙
	2	17,0		17,1			17,1	17,2	19,3	19,2	⊙
	4	16,4		16,9			17,0	16,8	17,6	17,4	⊙
	6	13,8		14,2			14,5	13,7	14,5	14,5	☾
	8	13,7		13,8			3,9	13,7	13,6	13,6	☾
	10	12,0		12,7			12,4	12,0	11,9	12,1	☿

Sept.	Stunde	A.	B.	C.	D.	E.	F.	G.	H.	I.	W.
		°	°	°	°	°	°	°	°	°	
15.	8			9,9			10,3		9,8	9,7	↧
	10			9,6			9,8		9,5	9,4	↤ ↧
	12			14,7			13,9	13,6	15,1	15,4	⊙ ↤
	2			15,3			15,4	14,9	15,9	15,6	⊙ ↤
	4	13,0	13,0	13,1	13,6	12,8	13,2	13,8	13,5	13,5	⊙ ↤
	6	10,3	10,6	10,6	10,5	10,6	10,7	11,0	10,3	10,3	↤
	8	8,9	9,0	9,1	9,0	9,3	9,4	8,6	8,6	8,5	↤
	10	7,2	6,6	7,9	7,5	7,5	8,1	7,0	7,3	7,5	↤
16.	8	7,1	7,5	7,3	6,9	6,9	7,2	6,8	6,6	6,6	↧
	10	8,9	9,2	8,8	8,9	9,1	8,9	8,3	9,1	8,9	⌒
	12	10,1	10,4	10,2	10,1	9,9	9,6	9,7	10,8	10,2	↧
	2	9,8	10,3	9,7	9,8	9,7	9,5	9,3	10,1	9,6	↧
	4	9,1	9,6	9,4	9,2	9,2	8,9	8,7	9,0	8,7	⌒
	6	8,5	8,6	8,8	8,8	8,6	8,7	—	8,4	8,5	↧
17.	8	9,7	10,1	9,7	10,5	10,2	10,1	10,0	10,3	10,1	↧
	10	10,5	10,9	10,5	11,6	10,7	11,0	10,8	11,5	11,3	↧
	12	13,9	13,7	13,9	13,2	13,0	12,2	12,0	14,4	13,5	⌒ ↤
	2	13,9	14,3	13,9	14,9	13,9	14,6	14,1	15,7	14,5	⊙ ↤
	4	11,9	12,1	11,9	12,4	12,7	11,6	11,4	12,4	11,8	⊙ ↤
	6	9,7	9,8	9,7	10,0	9,9	10,3	10,0	9,6	9,5	↤
	8	8,2	8,3	8,2	8,7	8,3	8,9	8,0	8,3	8,2	↧
	10	7,7	7,6	7,7	7,8	8,0	8,0	7,8	7,4	7,3	↧

Die letzte, mit W. bezeichnete Kolumne gibt die jedesmalige Witterung insoweit an, als es zum Verständniss der Beobachtungsresultate nothwendig schien. Dabei bedeutet: ↤ Wind, ⊙ Sonnenschein, ⌒ bedeckter Himmel, ↧ Regen.

Fassen wir die vorstehenden Zahlen in's Auge, so sehen wir sofort, dass die beiden Pfahlthermometer beim

Sonnenschein fast ohne Ausnahme ziemlich höhere Temperaturen zeigen, als die am Hause angebrachten. Da der Pfahl frei in die Luft hinein ragt, so könnte man verleitet werden, die Angaben seiner Thermometer als der wahren Lufttemperatur näher kommend zu betrachten und also den Stand der Thermometer am Hause als zu niedrig anzusehen. Dieser Folgerung widersprechen indessen unzweideutig die Beobachtungen des letzten Tages, wo der Sonnenschein von einem starken Winde begleitet war. Da zeigt nämlich das obere, der vollen Wirkung des Windes ausgesetzte Pfahlthermometer im Durchschnitt dieselbe Temperatur, wie diejenigen am Hause. Wir haben also umgekehrt aus den Beobachtungen zu schliessen, dass bei Sonnenschein die Thermometer am Pfahle eine zu hohe Temperatur angaben, dass also die Aussetzung an einem schmalen isolirten Pfahle zur Auffindung der wahren Lufttemperatur nicht geeignet ist. Die höhere Temperatur auf der Rückseite des Pfahls, wenn die Sonne auf seine vordere Fläche scheint, dürfte meiner Ansicht nach weniger von einer Durchwärmung des Pfahls herrühren, als von einer starken Erhitzung der vordern und Seitenflächen des Pfahls, die dann durch Strahlung und Leitung auch der benachbarten Luft sich mittheilt und so bewirkt, dass Ströme erwärmter und daher spezifisch leichterer Luft am Pfahl emporsteigen und dabei auch auf die Rückseite gelangen. Ein starker Wind führt die erhitzte Luft mit sich weg und verhindert daher ihren störenden Einfluss auf die Thermometer, wie sich das aus den Beobachtungen am letzten Tage und zum Theil auch schon aus denen am zweiten Tage ergibt.

Wenn wir nun auch von diesen fehlerhaften Angaben der Pfahlthermometer absehen, so zeigen sich doch immer

noch in den Ständen der verschiedenen Thermometer zum Theil sehr bedeutende Differenzen; Differenzen, die selbst da, wo sie am kleinsten sind, noch 0,2° betragen. Schliessen wir endlich auch noch die Angaben derjenigen Thermometer von unserer Betrachtung aus, welche sich in einer geringern Höhe als 2,4^m über dem Boden befanden, so beträgt dann auch nur zwei Male die Differenz bei den übrigen bloss 0,1°. Unsere Beobachtungen ergaben also das negative Resultat, dass die gewöhnliche Vorschrift zur Beobachtung der Lufttemperatur nicht präcise genug ist, um dieselbe mit einer Genauigkeit von 0,1° zu erhalten.

Ehe wir nun dazu übergehen, die Umstände näher zu untersuchen, welche auf die Angaben eines Thermometers Einfluss haben können, um dann daraus genauere Vorschriften zur Bestimmung der Lufttemperatur abzuleiten, wollen wir vorher noch aus der obigen Tafel für die gewöhnliche Praxis auch ein positives Resultat zu ziehen suchen. Es werden verhältnissmässig nur an sehr wenigen Punkten der Erdoberfläche zweistündliche oder gar stündliche Beobachtungen über die Temperatur der Luft angestellt, da eben dazu stets eine grössere Zahl von Beobachtern oder kostspielige Registrirapparate nothwendig sind; gewöhnlich begnügt man sich damit, den Stand des Thermometers zu gewissen Stunden des Tages aufzuzeichnen. Bei der Auswahl dieser Stunden hat man sich bisher von dreierlei Rücksichten leiten lassen. Man suchte sie so zu wählen, dass erstlich aus diesen vereinzelten Beobachtungen mit möglichst grosser Annäherung die wahre mittlere Temperatur des Tages, wie sie sich nämlich als Mittel aus stündlichen Beobachtungen ergab, gefunden werden konnte, sodann dass dieselben auch ein ungefähres Bild des Ganges der Temperatur im Laufe

des Tages zu geben vermöchten, und dass sie endlich für den Beobachter nicht allzu unbequem lagen. Da nun aus unsern obigen Beobachtungen hervorgeht, dass die durchschnittliche Differenz in den Angaben der verschiedenen Thermometer für verschiedene Stunden durchaus nicht dieselbe ist, so wird man da, wo die Umstände es nicht gestatten, auf die Aufstellung des Thermometers besondere Sorgfalt zu verwenden, cæteris paribus bei der Auswahl der Stunden diejenigen vorziehen, für welche der störende Einfluss der fehlerhaften Aufstellung am geringsten ist. Wir wollen nun versuchen, diejenigen Stunden des Tages zu ermitteln, welche möglichst allen diesen Anforderungen genügen.

Unter den Stunden, welche für die meisten Beobachter nicht allzu unbequem liegen dürften, sind 10^h Vormittags und 10^h Nachmittags, sodann 6^h Vorm., 2^h und 10^h Nachm.; endlich 7^h Vorm., 2^h und 9^h Nachm. diejenigen, aus welchen sich, zahlreichen Beobachtungen zufolge, die wahre mittlere Temperatur des Tages mit der grössten Annäherung ableiten lässt. Zu dem Ende hat man bei den ersten beiden Combinationen einfach das arithmetische Mittel zu nehmen, bei der letztern nach Kämtz's Vorschlag die Summe der um 7 und 2 Uhr beobachteten Temperaturen mehr der doppelten um 9 Uhr beobachteten Temperatur durch 4 zu dividiren. In seinen Abhandlungen über die täglichen Veränderungen der Temperatur der Atmosphäre *) gibt Dove für eine Reihe von Orten, wo stündliche Beobachtungen angestellt worden sind, die Grösse der Abweichungen der nach den obigen Combinationen berechneten Tagesmittel von den

*) Abhandlungen der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin auf die Jahre 1846 und 1856.

wahren, aus allen Beobahtungen folgenden Mitteln an und zeigt, dass diese Abweichungen an den verschiedenen Orten und in verschiedenen Monaten sehr verschieden sind. In der folgenden Tafel habe ich die Maximumswerthe dieser Abweichungen für eine Auswahl von Orten zusammengestellt.

Beobachtungsort.	$\frac{10^h + 10^h}{2}$	$\frac{6^h + 2^h + 10^h}{3}$	$\frac{7^h + 2^h + 9^h}{4}$
Rom	0,27	0,72	0,43
Padua	—0,31	0,19	—0,15
Kremsmünster	—0,20	—0,16	—0,31
Prag	0,22	0,36	—0,28
Mühlhausen	—0,20	0,10	—0,20
Halle	—0,33	—0,16	—0,56
Göttingen	—0,19	0,26	—0,31
Salzuflen	—0,37	0,19	—0,28
Brüssel	—0,14	0,29	—0,13
Greenwich	—0,19	0,31	—0,10

Es ist hienach für das mittlere Europa der mittlere Fehler bei der ersten Combination: $\pm$ 0,24; bei der zweiten $\pm$ 0,27 und bei der dritten $\pm$ 0,28.

Was die zweite Anforderung betrifft, dass nämlich die beobachteten Temperaturen den täglichen Gang der Temperatur wenigstens ganz roh sollen erkennen lassen, so zeigen schon unsere vorstehenden Beobachtungen und noch besser die stündlichen von andern Orten, dass die beiden letztern der obigen drei Combinationen allein dieser Bedingung genügen können.

Um endlich auch über die neu gestellte Anforderung ein Urtheil zu gewinnen, habe ich für die einzelnen Stunden an den verschiedenen Tagen die Differenzen

derjenigen Thermometerstände gebildet, welche am stärksten von einander abweichen und daraus dann je die nachstehenden Mittelwerthe gezogen:

8	10	12	2	4	6	8	10	Stunde.
0,6°	0,7°	1,1°	0,6°	0,8°	0,5°	0,7°	0,8°	Differens.

Dabei sind wieder die Angaben der Pfahlthermometer bei Sonnenschein und diejenigen der tiefer gehängten Thermometer ausgeschlossen worden. Aus den vorstehenden Zahlen würde nun folgen, dass 12 Uhr die ungünstigste Zeit für Thermometerablesungen ist, dass dagegen bei Beobachtungen am frühen Morgen, Mittags um 2 Uhr und Abends um 6 Uhr die fehlerhafte Aufstellung den geringsten Einfluss hat.*) Halten wir uns an die Zeiten der beiden letzten der obigen Combinationen, so würde die fehlerhafte Aufstellung immer noch einen mittlern Fehler von 0,7° bedingen, also bedeutend grösser als der mittlere Fehler oben. Wenn wir also auch eine nur dem letztern entsprechende Genauigkeit erzielen wollten, so entstände schon die Aufgabe, die Umstände zu erforschen, welche auf den Stand eines Thermometers nachtheilig influiren.

Wäre die Luft ein athermaner, die Wärme gut leitender Stoff, so wäre es ziemlich einfach, ihre Temperatur zu ermitteln. Da aber gerade das Gegentheil davon statt hat, so macht die Bestimmung ihrer Temperatur nicht geringe Schwierigkeiten. Ein Thermometer näm-

---

*) Es dürfte gewagt erscheinen, aus den Beobachtungen weniger Tage so allgemeine Schlüsse ziehen zu wollen, wenn nicht theoretische Beobachtungen und Erfahrungen über den täglichen Gang der Temperatur für ihre Richtigkeit sprächen. Im Sommer und Winter werden zwar obige Differenzen allerdings etwas anders ausfallen und es sollen daher darüber behufs grösserer Sicherheit noch weitere Beobachtungen angestellt worden.

lich, das wir zu dem Ende in dieselbe bringen, setzt sich durch Strahlung sofort in Beziehung mit nähern und entferntern Körpern oder Räumen von anderer Temperatur, als die unmittelbar umgebende Luft; es wird daher auch eine etwas andere Temperatur annehmen, als die letztere. Die Strahlung gegen die Umgebung bildet somit eine erste Fehlerquelle. Das Thermometer bedarf ferner in der Luft einer Unterstützung. Besteht diese aus einem gutleitenden Stoffe, so kann dadurch Wärme zu — resp. weggeführt werden. Die Leitung der Wärme durch die Unterstützungsvorrichtung kann somit zu einem zweiten Fehler Veranlassung geben. Eine dritte Fehlerquelle kann im Instrumente selbst liegen. Damit nämlich dasselbe die Temperatur der unmittelbar umgebenden Luft leicht und schnell annehme, müssen erstlich sein äusseres und inneres Leitungsvermögen für die Wärme und seine Oberfläche möglichst gross sein und sodann soll die Wärmemenge ein Minimum betragen, welche dasselbe zu einer gewissen Aenderung seiner Temperatur bedarf, d. h. sein Gewicht und die spezifische Wärme der Stoffe, aus denen es besteht, müssen klein sein. Ein vierter Fehler wird endlich noch dadurch entstehen können, dass der freie Zutritt der Luft zum Instrumente gehemmt wird oder lokale Strömungen wärmerer, resp. kälterer Luft störend einwirken.

Wenn es sich, wie auf den meisten meteorologischen Stationen, darum handelt, die Temperatur der Luft leicht und rasch zu ermitteln, so muss das Quecksilberthermometer unstreitig als das einfachste, bequemste und sicherste Mittel hiezu angesehen werden. Soll aber eine Fundamentaluntersuchung über die Ermittlung der Lufttemperatur angestellt werden, wobei Zeitaufwand und Umstand

lichkeit der Methode nicht in Anschlag gebracht werden dürfen, so haben wir vorerst zu untersuchen, ob das Quecksilberthermometer auch überhaupt das zweckmässigste Instrument zur Messung der Lufttemperatur sei, d. h. ob nicht etwa bei andern thermometrischen Vorrichtungen der Einfluss der erwähnten Fehlerquellen kleiner sei.

Alle Wirkungen der Wärme werden mehr oder minder zur Messung der Temperatur der Luft geeignet sein, am besten würde sich aber offenbar eine solche Vorrichtung dazu eignen, bei welcher nicht erst die Wirkung, welche die Wärme der Luft durch Mittheilung an einem andern Körper hervorbringt, gemessen würde, sondern die Veränderung irgend einer charakteristischen Eigenschaft der freien Luft selbst in Folge ihrer Temperaturänderung. Leider ist dazu vorderhand wenig Aussicht vorhanden, denn weder die Dichtigkeit, noch eine Reihe akustischer, optischer und electrischer Eigenschaften der Luft, welche von ihrer Temperatur abhangen, sind bei dem gegenwärtigen Zustande der Wissenschaft geeignet, aus ihrer Beobachtung die letztere ableiten zu lassen. Wir sind also genöthigt, zu den gewöhnlichen thermometrischen Mitteln unsere Zuflucht zu nehmen. Unter diesen sind bloss zwei Klassen zur genauen Messung der Lufttemperatur geeignet, nämlich diejenigen, welche auf der Ausdehnung der Körper durch die Wärme beruhen und diejenigen, bei welchen electrische Wirkungen der Wärme zur Messung ihres Grades benutzt werden. Zu der ersten Klasse gehören die Metallthermometer, bei welchen entweder die direkte Verlängerung oder Verkürzung eines Metallstabes durch Fühlhebel bemerklich gemacht und gemessen werden, oder auch der Unterschied der Ausdehnung verschiedener Metalle mi-

krometrisch bestimmt wird, oder endlich der letztere das Ab- und Aufwickeln einer Spirale zur Folge hat, welche aus zwei zusammengelötheten Streifen verschiedener Metalle verfertigt ist; ferner das Quecksilberthermometer, als das einzig brauchbare unter den Flüssigkeitsthermometern, und endlich das Luftthermometer. Unter die zweite Klasse sind zu rechnen die Thermokette und das electrische Thermoskop von Svanberg.*) Bei der ersten wird zur Messung der Temperatur die Aenderung der electromotorischen Kraft zweier sich berührender verschiedenartiger Körper, bei dem letztern dagegen das mit der Temperatur variirende electrische Leitungsvermögen der Körper benutzt.

Wir haben also jetzt zu untersuchen, für welches der angeführten thermometrischen Instrumente die oben erwähnten Fehlerquellen die geringste Bedeutung haben und wie man die letztern möglichst unschädlich machen könne.

Was zunächst die Strahlung betrifft, so werden, da der Ausstrahlungscoeffizient der polirten Metalle ungefähr 7 Male kleiner ist, als der des Glases, die thermometrischen Vorrichtungen mit polirten Metalloberflächen denjenigen mit solchen von Glas vorzuziehen sein. Es ist indessen, wie ich mich durch direkte Versuche überzeugt habe, leicht, den störenden Einfluss der Strahlung fast ganz zu beseitigen. Die weiss angestrichene Fläche eines Leslie'schen Blechwürfels, der mit Wasser von 100° gefüllt war und auf dieser Temperatur durch eine untergestellte Lampe erhalten wurde, kehrte ich zwei Thermometern zu, welche 0,01° Celsius angaben und in $0{,}3^m$ und $0{,}9^m$ Entfernung davon sich befanden. In der

*) v. Pogg. Ann., Bd. 84, S. 411.

Mitte zwischen den beiden Thermometern war ein Metallschirm aufgestellt. Während die beiden Thermometer vorher dieselbe Temperatur gezeigt hatten und die des entferntern auch noch weiterhin constant blieb, stieg nach Hinzubringung der obigen Wärmequelle die Temperatur des nähern Thermometers in 12 Minuten um 0,6° und erhielt sich dann da. Als hierauf der Metallschirm in die Mitte zwischen die Wärmequelle und das nähere Thermometer gestellt wurde, fiel die Temperatur des letztern in fünf Minuten wieder auf diejenige des entferntern herunter, Bei einem zweiten Versuche brachte man das erste Thermometer in eine Entfernung von 0,1 m, das andere in eine solche von 0,6 m. Stand der Schirm zwischen beiden, so stieg die Temperatur des nähern in sechs Minuten um 1,5° und blieb da stationär, wurde er dagegen in die Mitte zwischen die Wärmequelle und das erste Thermometer gebracht, so betrug jetzt die Differenz in den Angaben beider Thermometer bloss noch 0,03°, während die Temperatur des Schirms, wie ein an ihm angelehntes Thermometer zeigte, dabei 3° höher war als diejenige der Umgebung. Es wird hienach in den meisten Fällen ein Metallschirm, der zwischen den strahlenden Gegenstand und das Thermometer gebracht wird, den Einfluss der Strahlung ganz aufheben; in seltenen Fällen werden deren zwei hintereinander nöthig sein. Solche Doppelschirme von Metall hat bekanntlich schon Melloni bei seinem Apparat für die Untersuchung der strahlenden Wärme zur Abhaltung der Wärmestrahlen benutzt.

Wenn man beim Quecksilber- und Luftthermometer das Gefäss und einen Theil der Röhre ganz frei in die Luft hineinragen lässt und sie nicht, wie es häufig geschieht, theilweise mit Holz oder Metall unmittelbar

umgibt, so ist wegen der schlechten Leitungsfähigkeit des Glases und der leichten Befestigungsweise dieser Thermometer eine Zu- oder Ableitung von Wärme von den Unterstützungspunkten her weit weniger zu befürchten, als bei den Metallthermometern und den ebenfalls metallischen elektrischen Thermometern. Die Vermeidung dieser Zuleitung wird besonders schwierig bei der erstern Art von Metallthermometern, die an ihrem einen Ende eines ganz festen Stützpunktes bedürfen und am andern mit einem mehr oder minder complizirten Fühlhebelsystem in Verbindung zu setzen sind. Bei den electrischen Thermoscopen dagegen kann man diese Fehlerquelle dadurch fast ganz unschädlich machen, dass man die Leitungsdräthe ein Stück weit in gleicher Weise wie die wirksamen Theile selbst vor allen äussern Einflüssen schützt, so dass sie ebenfalls die Temperatur der Luft annehmen.

Da wir den Wärmeaustausch durch Strahlung bereits berücksichtigt haben, so repräsentirt das äussere Leitungsvermögen für uns jetzt nur noch die Bewegung der Wärme durch die Oberfläche der Körper in Folge der Luftberührung. Diese ist aber nach den Untersuchungen von Dulong und Petit ziemlich dieselbe für alle Stoffe, so z. B. für Metalloberflächen nur sehr wenig grösser als für solche von Glas. Ebenso bedingt auch auf den ersten Anblick das innere Wärmeleitungsvermögen einen geringen Unterschied für unsere verschiedenen thermometrischen Apparate; denn obschon das Quecksilber mindestens fünf Mal schlechter leitet, als die zu den Metallthermometern und electrischen Thermoscopen gebräuchlichen Metalle und das Leitungsvermögen der Luft noch viel geringer ist, so wird dies doch vollständig compensirt durch die bei ungleicher Erwärmung verschiedenen

Theile sowohl in tropfbaren als gasförmigen Flüssigkeiten sofort eintretenden Strömungen, welche die Ausgleichung der Temperatur eben so rasch herbeiführen, als diess durch die innere Leitung bei den festen Körpern geschieht. Es muss indessen berücksichtigt werden, dass bei den letztern Thermometern die Flüssigkeiten in Hüllen aus Glas, einem sehr schlecht leitenden Stoffe, eingeschlossen sind. Das Produkt endlich der spezifischen Wärme in das nothwendige Gewicht des thermometrischen Körpers kann im Verhältniss zur Oberfläche weitaus am geringsten sein bei den electrischen Thermometern. Die zu erwärmenden Löthstellen der Thermoketten können nämlich ungemein fein gemacht werden und ebenso lässt sich bei dem Svanberg'schen Thermoscop ein ganz dünner Draht verwenden. Bedeutend grösser schon wird dieses Produkt bei den Luft- und Quecksilberthermometern ausfallen und am grössten bei den Metallthermometern der ersten und zweiten Art, da zu diesen etwas dickere Stäbe verwendet werden müssen. Für die Spiralthermometer dagegen können ohne Nachtheil dünne Lamellen benutzt werden.

Behufs Verminderung des Einflusses der vierten Fehlerquelle endlich bieten die electrischen Thermometer einen entschiedenen Vortheil gegenüber den andern dar. Während nämlich den Luft-, Quecksilber- und den Metallthermometern, wenn sie nicht als selbstregistrirende Apparate eingerichtet sind, häufig behufs bequemer Ablesung Standorte angewiesen werden müssen, welche hinsichtlich des freien Luftzutritts und der Ausschliessung localer Luftströmungen Manches zu wünschen übrig lassen, kann man die eine Löthstelle einer Thermokette oder den feinen Draht eines Svanberg'schen Thermoscops an beliebige, sogar unzugängliche Stellen hinbringen und

die dort stattfindende Temperatur leicht im Zimmer, wohin die Leitungsdrähte führen, an den geeigneten Apparaten messen. Wie auch im Uebrigen die Aufstellung des thermometrischen Apparats sein möge, so dürfte es jedenfalls gut sein, entweder das Thermometer durch eine geeignete Vorrichtung in der Luft rasch hin- und herzubewegen oder dann auf irgend eine Weise bei ruhendem Thermometer in der Nähe desselben einen künstlichen Wind zu erregen. Dass die thermometrischen Vorrichtungen in geeigneter Weise, insbesondere ohne den Luftzutritt allzusehr zu hemmen, vor der Benetzung durch Regen und Schnee, welche meistentheils eine Erniedrigung der Temperatur zur Folge haben würden, geschützt werden müssen, bedarf wohl kaum noch der Erwähnung. Auch dies kann bei den compendiösen electrischen Thermometern viel leichter geschehen, als bei den andern thermometrischen Vorrichtungen.

Aus den angestellten Erörterungen geht hervor, dass die electrischen Thermometer für Fundamentaluntersuchungen den übrigen durchaus vorzuziehen sind, und dass unter den letztern die Spiral-Metallthermometer wohl den ersten, die Quecksilberthermometer den zweiten Rang einnehmen dürften. Das Luftthermometer wäre zwar in einigen Beziehungen dem Quecksilberthermometer wohl voranzustellen; da aber seine Angaben ausser von der Temperatur auch noch wesentlich vom eben stattfindenden Luftdruck abhangen, und also die Fehler in der Bestimmung dieses zweiten Elements mit auf die Resultate influiren, so muss doch das Quecksilberthermometer als das vorzüglichere erscheinen.

II.

Aufstellung der Thermometer auf den gewöhnlichen meteorologischen Stationen.

(Vorgetragen den 1. Dezember 1860.)

Da ich leider durch anderweitige Beschäftigung verhindert worden bin, im Laufe dieses Jahres die im vorigen angefangenen Untersuchungen über die Bestimmung der Lufttemperatur, wie ich es wünschte, weiter fortzusetzen, so muss ich mich für jetzt darauf beschränken, die Resultate einiger Untersuchungen über die schicklichste Aufstellungsart der Thermometer auf unsern meteorologischen Stationen mitzutheilen. Es wurden dabei die Ergebnisse des ersten Theils dieser Abhandlung benutzt.

Bei der Wahl der Thermometer, der Zeit ihrer Beobachtung und ihrer Aufstellungsweise mussten drei Punkte in Betracht gezogen werden, nämlich erstlich die Bequemlichkeit des Beobachters, sodann die Vermeidung allzugrosser Unkosten, endlich die Erreichung der wünschenswerthen Genauigkeit der Beobachtungen, insofern dies nach Berücksichtigung der vorigen Punkte überhaupt noch angeht. Diesen Anforderungen allen glaube ich durch folgende Einrichtungen möglichst entsprochen zu haben.

Als thermometrische Vorrichtung wurden Quecksilberthermometer gewählt und zwar sogenannte Einschlussthermometer von H. Geissler in Bonn. Das kugelförmige Gefäss ist nämlich bei diesen Thermometern mit einer sehr dünnwandigen Röhre versehen, welche auf einer Milchglasscala aufliegt, und zum Schutze sind Röhre

und Scale von einer weitern Glasröhre umgeben, die oben in eine Messingfassung eingekittet und unten mit einem verengten Fortsatz an die Kugel angeschmolzen ist. Die Scale gibt direct $^1/_5$ eines Centesimalgrades an und liesse $^1/_{50}{}^0$ noch gut schätzen. Da dies aber eine unnütze Genauigkeit wäre, so sind die Beobachter angewiesen worden, bloss die halben Fünftelgrade zu schätzen, was wegen der deutlichen Projection des Quecksilberfadens auf das dahinterstehende Milchglas mit grosser Leichtigkeit geschehen kann. Es werden also neben den ganzen Graden bloss noch die Zehntel notirt. *) Im Uebrigen gehen die Thermometer durchschnittlich von — 30 bis + 50 °. Es waren dieselben mit dem im letzten Winter genau verificirten Normalthermometer des physikalischen Cabinets verglichen und bis auf $^1/_{20}{}^0$ vollkommen übereinstimmend gefunden worden.

Diese Thermometer werden nach den frühern Erörterungen behufs Ableitung der mittlern täglichen Temperatur um 7 Uhr Vormittags und 2 und 9 Uhr Nachmittags abgelesen. Es sind dieselben aufgehängt in cylindrischen, unten offenen, oben durch ein conisches Dach verschlossenen Gehäusen aus Zinkblech. Damit aber die Luft freien Zutritt habe, sind die Wände durchbrochen, d. h. sie bestehen aus Segmenten zweier Cylinder von 30 cm und 34 cm Durchmesser, welche, durch leere Zwi-

*) Da eine Genauigkeit von höchstens $^1/_{10}{}^0$ C. angestrebt wird, so muss auch jedes Bedenken gegen das Einschliessen der eigentlichen Thermometerröhre in eine weitere Glasröhre hier wegfallen. Es lässt sich nämlich leicht berechnen, dass selbst beim höchsten Stand des Thermometers das Quecksilber in der Röhre eine um 10^0 verschiedene Temperatur von der der Kugel haben müsste, damit daraus ein Fehler von $0{,}1^0$ entstehen könnte.

schenräume getrennt, so gestellt sind, dass je einem Zwischenraum des innern Cylinders ein Blechsegment des äussern entspricht und umgekehrt. Die Cylinder sind 40^{cm} hoch und von dem etwas überhängenden Dach durch einen Zwischenraum von 2^{cm} getrennt. Auf der einen Seite sind Thüren behufs Beobachtung der Thermometer angebracht. Auch das 20^{cm} hohe Dach ist noch durchbrochen, indem dasselbe oben eine Oeffnung von 9^{cm} Durchmesser besitzt, über welcher sich ein zweiter Conus zur Bedachung befindet. In jedem Gehäuse befinden sich zwei Thermometer, eines mit freier trockener Kugel zur Beobachtung der Lufttemperatur, das andere mit stets benetzter Kugel (indem ein an derselben befestigter Docht in ein untergestelltes Gläschen mit Wasser hinabreicht) zur Ermittlung des Feuchtigkeitszustandes der Luft aus seinem Stand mit Berücksichtigung desjenigen des trockenen und desjenigen eines gleichzeitig beobachteten Barometers. Die Thermometer sind in 10^{cm} Abstand von einander oben in Hacken eingehängt und unten mittelst Korken in zwei Ringen eines dünnen Querstabs befestigt. An letzterm ist auch mitten zwischen den beiden Kugeln ein dünnes Blech vertikal angebracht, um die Strahlung des benetzten Thermometers und des Gläschens mit Wasser gegen das trockene Thermometer zu verhindern.

Zur bequemen Beobachtung werden die Gehäuse mittelst zweier starker Eisenstangen, die an ihre Wandungen festgenietet und 35^{cm} lang sind, vor einem Fenster seitswärts in Charnieren eingehängt, so dass sie behufs Ablesung der Thermometer gegen dasselbe zugezogen werden können, während sie sonst senkrecht von der Wand abstehen.

Wenn die Gehäuse mindestens 3^{m} über dem Erd-

boden an der nördlichen Wand eines Hauses oder sonstwie so aufgestellt werden, dass sie höchstens am frühen Morgen und späten Abend von der Sonne beschienen werden, so kann man, wie die folgenden Beobachtungen und Erörterungen zeigen werden, darauf rechnen, durch Ablesung des trockenen Thermometers die Lufttemperatur mit einer Genauigkeit von 0,3° C. zu erhalten. Bedenkt man, dass nach Früherm dies auch der mittlere Fehler ist, mit welchem die aus den um 7, 2 und 9 Uhr beobachteten Thermometerständen abgeleitete Mitteltemperatur behaftet ist, so wird diese Genauigkeit vor der Hand genügend erscheinen.

Zur Anstellung der Untersuchungen, deren Resultate im Vorhergehenden vorweggenommen sind, wurden Anfangs Mai zwei Gehäuse der oben erwähnten Art, das eine an der nordöstlichen Wand der Sternwarte, das andere an einem frei stehenden, von dem Gebäude ungefähr 6^m entfernten Pfahl so befestigt, dass die Thermometergefässe in beiden nahe 3^m vom Boden entfernt waren. Neben beiden Gehäusen brachte man ferner etwas später beiderseits offene 20^{cm} hohe und 15^{cm} weite Cylinder aus ganz dünnem, blanken Messingblech an, die ebenfalls ungefähr $0{,}3^m$ von der Wand, resp. vom Pfahl abstanden und in deren Mitte je ein Thermometer, wie die oben beschriebenen, aufgehängt war. Das Thermometergehäuse am Pfahl wurde von den Strahlen der Mittagssonne durch einige, an dem letztern befestigte Bretter geschützt. An der Wand war endlich noch im Anfange in $0{,}2^m$ Abstand ein ganz freies Thermometer neben dem Gehäuse aufgehängt worden, ebenso am Pfahl.

Die bis Mitte Juni so oft, als meine übrigen Beschäftigungen es gestatteten, fortgesetzten Beobachtungen

ergaben zunächst, dass die Thermometer durch die Zinkblechgehäuse vor Regen und Hagel selbst bei heftigem Winde vollständig geschützt waren; es zeigte sich nie eine Spur von Benetzung am freien Thermometer *). Um zu prüfen, inwiefern durch das Metallgehäuse auch die Strahlung gehindert sei, stellte ich folgenden Versuch an. Zwei beiderseits offene Zinkblechcylinder von 20 cm Höhe und 20 und 26 cm Durchmesser wurden auf der untern Seite concentrisch durch einen Blechboden mit 20 cm weitem kreisförmigem Ausschnitt vereinigt, so dass ein ringförmiges Gefäss von 3 cm Weite entstand. Dieses Gefäss hing man in der Mitte eines Zimmers vermittelst Schnüren in 1 m Abstand vom Boden an der Decke auf. In gleicher Weise waren an Schnüren zwei Thermometer befestigt, von welchen die Kugel des einen in die Mitte des ringförmigen Gefässes, die des andern in gleicher Höhe über dem Boden, aber 0,6 m von ersterm entfernt zu liegen kam. Zwischen letzterm und dem ringförmigen Gefäss war überdiess ein Metallschirm angebracht, um eine Strahlung zwischen beiden zu verhindern. Als man hierauf das ringförmige Gefäss mit Wasser von verschiedener Temperatur anfüllte, zeigten sich in den Ständen der beiden Thermometer nachstehende Differenzen:

*) Dagegen hatte ich bei Aufstellung der meteorologischen Instrumente auf dem Faulhorn am 3. und 4. August Gelegenheit zu beobachten, dass bei einem Schneegestöber die Schneeflocken namentlich von unten her (weniger von der Seite) in das Gehäuse eindrungen und an die Thermometer sich ansetzten. Ich habe daher, weil mir eine weitergehende Verschliessung wegen der nothwendigen Luftcirculation nicht thunlich schien, den Beobachtern die Instruction ertheilt, das freie Thermometer in solchen Fällen einige Zeit vor der Beobachtung abzutrocknen.

Uebersehuss der Temperatur des Wassers über diejenige der Umgebung.	Differenz des äussern und innern Thermometers.
41,5°	1,95°
16,2°	1,03°
7,9°	0,46°
6,9°	0,33°
5,1°	0,22°

Da nun nach Daniell's Beobachtungen in London der Unterschied zweier im Schatten und im Sonnenschein aufgehängten Thermometer in den Wintermonaten durchschnittlich bloss 6—7° C. beträgt, während diese Differenz im Juni bis 22° C. im Mittel steigt; da ferner ebenfalls nach Daniell's Beobachtungen ein mit schwarzer Wolle umwickeltes Thermometer, welches in Folge dessen das Maximum des Ausstrahlungsvermögens besass, durch Ausstrahlung gegen den freien Himmel im Mittel um 5° C. unter die Temperatur der Umgebung herabsinken kann, so werden gemäss unsern Versuchen die Zinkgehäuse die Strahlung der Thermometer gegen den Himmel und die benachbarte Wand, sowie auch den Einfluss der Sonne früh Morgens und Abends spät — diesen gleich dem ganzen Einfluss in den Wintermonaten gesetzt — so sehr verhindern, dass bloss ein mittlerer Fehler von 0,2 — 0,3° C. übrig bleiben wird. Es ist jetzt noch der Einfluss der Bodenstrahlung zu erörtern. Die Thermometergefässe befinden sich oder sollen sich wenigstens nach der ursprünglichen Anordnung 15 cm über dem untern Rande des Gehäuses befinden.*) Denken

*) Die zuerst erhaltenen Thermometer, nach deren Dimensionen die sämmtlichen Zinkgehäuse angefertigt wurden, waren ungefähr 5 cm kürzer als die später verfertigten, daher bei letztern der obige Abstand vor der Hand bloss 10 cm beträgt.

wir uns nun der Einfachheit halber das Thermometer in der Mitte des Gehäuses, so würde durch den Rand des letztern und die Thermometerkugel als Spitze ein Kegel von 45 ° Oeffnung zu legen sein; dieser Kegel wird aber auf dem 3 m entfernten Boden eine Kreisfläche von 3 m Radius abgrenzen. Es wirkt also eine Bodenfläche von $3^2 \pi$ Quadratmetern, deren Temperatur nach Obigem im Mittel 22° C. über diejenige der Umgebung steigen kann, aus 3 m Entfernung strahlend auf das Thermometer ein. Den gleichen Effekt wird nach bekannten Gesetzen eine gleich temperirte Fläche von $0{,}8^2 \pi$ Quadratmetern in 0,8 m Entfernung haben. Um diesen Effekt zu finden, habe ich einen Ofen, dessen vordere Fläche vorstehender Grösse gleichkam, so heizen lassen, dass dieselbe, wie ein an sie angelegtes Thermometer zeigte, eine durchschnittliche Temperatur besass, welche diejenige der Umgebung um 22 ° C. übertraf. In den Entfernungen von 0,8 m und 1,0 m vom Ofen wurden sodann zwei der beschriebenen Thermometer an Schnüren, die von der Decke herabhingen, befestigt und mitten zwischen beide und ebenso vor das nähere am Ofen Metallschirme so gestellt, dass für beide Thermometerkugeln, wenn man sie als leuchtende Punkte betrachtete, die ganze Oberfläche sich im Schatten befand. Den übereinstimmenden Stand dieser Thermometer betrachtete ich als die oben erwähnte Temperatur der Umgebung des Ofens, und der Einfluss der Strahlung des Ofens wurde darauf nach der Differenz beider Stände beurtheilt, als man den Schirm zwischen dem Ofen und dem ersten Thermometer entfernte. Er betrug im Maximum 0,9 ° C. Dieser bedeutende, ja für mich wenigstens unerwartet grosse Einfluss der Bodenstrahlung, der auf das Doppelte sich steigern kann, wenn das Thermometer

ganz frei hängt und der ganzen Deduction gemäss nur für eine Aufstellung an einem isolirten Pfahle gilt, rechtfertigt vollständig das, was ich im ersten Theil dieser Untersuchungen, Seite 96, über die Angaben der Pfahlthermometer bemerkt habe, obschon ich damals die Ursache der Abweichung von den am Hause angebrachten Thermometern in andern Umständen suchte. Für Thermometer nämlich, welche an der Nordseite eines Hauses aufgehängt sind, wird die strahlende Fläche von höherer Temperatur weit kleiner sein, im ungünstigsten Falle die Hälfte derjenigen bei vollständiger Isolirung an einem Pfahle. Kehren wir also zu unserm Falle zurück, wo das Gehäuse an der nördlichen Wand eines Hauses in wenigstens 3^m Höhe über dem Boden befestigt ist, so wird auch da im ungünstigsten Falle bloss eine Bodenfläche von $1{,}5^2\pi$ Quadratmetern zur Wirkung gelangen und die entspricht dem Strahlungseffekt einer Fläche von $0{,}8^2\pi$ Quadratmetern in $1{,}1^m$ Entfernung. Indem man die beiden Thermometer so verschob, dass das nähere in die vorstehende Entfernung vom Ofen zu liegen kam, zeigte sich eine bedeutende Verminderung des störenden Einflusses der Strahlung; sie betrug jetzt bloss noch $0{,}3 - 0{,}4^0$ C. im Maximum. Bedenkt man nun ferner, dass zu Zeiten, wo der Boden unter der Einwirkung der Sonne sich so bedeutend erwärmt, der Himmel also ganz oder wenigstens grösstentheils wolkenfrei ist, das Gehäuse im Schatten des Hauses gegen den kalten Weltraum gerade wie in hellen Nächten Wärme ausstrahlt, wodurch, wie wir gesehen haben, eine Temperaturerniedrigung des Thermometers von 0,1—$0{,}2^0$ C. erfolgen kann, so wird man finden, dass auch der Einfluss der Bodenstrahlung bei unserer Aufstellungsart sich auf die schon mehrfach angegebene Grenze von

0,2 — 0,3 ° C. beschränkt. Der störende Einfluss der Strahlung überhaupt wird also durchschnittlich nicht mehr als 0,3 ° C. betragen.

Was endlich den Einfluss localer Luftströmungen betrifft, so dürfte dieser durch die Entfernung der Thermometer von der Wand um 0,4 — 0,5 m jedenfalls bedeutend vermindert worden sein.

Mit den Resultaten dieser Erörterungen stimmen nun vollständig überein die Ergebnisse der directen Beobachtungen an den auf der Sternwarte aufgestellten Instrumenten. Während nämlich die trockenen Thermometer in den Zinkblechgehäusen am Pfahl und am Haus durchschnittlich um 0,21 ° C. differirten, betrug diese Differenz für diejenigen in den Messingblechcylindern 0,38 ° und für die ganz freien 0,62 °. Ebenso zeigte am Hause das freie Thermometer eine durchschnittlich um 0,38 ° verschiedene Temperatur von der des trockenen im Gehäuse an; dagegen stimmten die Angaben des letztern durchschnittlich bis auf 0,12 ° mit denen des Thermometers im Messingblechcylinder überein. Es zeigt dies deutlich, wie der Einfluss der verschiedenen Fehlerquellen schon durch den einfachen Messingblechcylinder, noch mehr aber durch das Zinkblechgehäuse vermindert worden ist. Ausserdem schien mir aus den obigen Beobachtungen hervorzugehen, dass die Temperatur der Luft in der Nähe des Pfahls durchgängig von derjenigen in der Nähe des Hauses verschieden war. Da ich indessen wiederholt bemerkt hatte, dass in der kurzen Zeit, die nöthig war, um mit der Leiter vom Pfahl zum Hause zu gehen, dort eine Ablesung zu machen und wieder zu ersterm zurückzukehren, der Stand des Thermometers um 0,1 — 0,2 ° sich geändert hatte, so hielt ich es für nothwendig, zu genau gleichzeitigen Beobachtungen mit

der Thermokette meine Zuflucht zu nehmen, um mich von der Richtigkeit oder Unrichtigkeit der obigen Vermuthung zu überzeugen. Es wurde daher im Saal der Sternwarte ein Galvanometer mit Spiegelablesung aufgestellt und von demselben Drähte zu einer Wippe geführt, welche in der Nähe des Beobachters beim Fernrohr sich befand. Mittelst dieser Wippe konnte der letztere die Drahtenden des Multiplicators mit Kupferdräthen in Verbindung setzen, welche zu den beiden Stellen hinführten, deren Temperaturdifferenz bestimmt werden sollte, und welche zwischen diesen Punkten durch einen Neusilberdraht verbunden waren. Man hatte dann eine geschlossene Thermokette von Neusilber-Kupfer, bei der sich eine Temperaturdifferenz der beiden Löthstellen sofort am Galvanometer als thermoelectrischer Strom bemerklich machen musste.*) Um dieselbe messen

*) Bei einer so langen Thermokette, wie die im vorliegenden Fall benutzte, wo die beiden Kupferdrähte eine Länge von beiläufig 60 m und der Neusilberdraht eine solche von 6m hatte und bei einer Verwendung derselben, wie sie hier in Betracht kömmt, wo nämlich die einzelnen Theile verschiedenen Temperaturen ausgesetzt werden, hat man auf einige Umstände Rücksicht zu nehmen, die bei dem gewöhnlichen Gebrauch der Thermoketten ausser Acht gelassen werden können. Wegen der Länge der Drähte würden die feinen Löthstellen, wenn sie fest mit denselben verbunden wären, nur mit Beobachtung der grössten Sorgfalt beim Gebrauch unversehrt erhalten werden können. Ich habe es daher vorgezogen, beide zu trennen; die Kupferdrähte und der Neusilberdraht, welche auf eine Spule aufzuwinden sind, werden vorerst für sich an Ort und Stelle gebracht und dann erst durch die beiden Löthstellen verknüpft. Letztere bestehen nämlich aus einem Kupfer- und Neusilberdraht von 6 cm Länge, welche mit ihren einen zugespitzten Enden aneinandergelöthet, mit den andern in einem cylindrischen Ebenholzklötzchen eingelassen und da an zwei Klemmschrauben von Kupfer, resp. Neusilber festgemacht sind. In diesen Klemmschrauben werden die resp. Drathenden befestigt. Die Löthstellen werden bei der Aufbewahrung durch Messingkappen, welche über die Ebenholzklötze

zu können, hatte man vorher die beiden Löthstellen in zwei Gläser gebracht, diese mit Wasser von verschiedenen, durch eingetauchte Thermometer zu messenden Temperaturen gefüllt und für die so bekannte Temperaturdifferenz die constante Ablenkung am Galvanometer beobachtet. Es zeigte sich, dass eine Ablenkung von einem Scalentheil einer Temperaturdifferenz der Löthstelle von 0,18° C. entsprach, und dass, was auch sonst zu erwarten war, bis zu einer Temperaturdifferenz von 10° die Ablenkungen den letztern stets proportional waren. Die Beobachtungen, welche am 6. Juni bei bewölktem, am 8. Juni bei heiterem Himmel mittelst dieser Thermokette angestellt wurden, ergaben nun in der That, dass nur selten die Temperatur an ungefähr 6^m von einander abstehenden Punkten genau dieselbe ist*). Als die beiden Löthstellen in den Zinkgehäusen sich befanden, betrug ihre Temperaturdifferenz 0,1 — 0,3° C.; diese wuchs von 0,3 — 0,5°, als man die Löthstellen darauf in die Messingblechcylinder brachte und variirte

---

zu schieben sind, geschützt. Da die ausgespannten Drähte auf ihrer ganzen Länge nicht überall dieselbe Temperatur haben werden, so muss man ferner vor dem Gebrauch untersuchen, ob nicht bereits durch eine Temperaturdifferenz verschiedener Theile eines und desselben Drahtes thermoelectrische Ströme entstehen. Es ist namentlich der Eisendraht, welcher wegen Ungleichartigkeiten in seiner Structur solche Ströme zeigt; viel weniger treten dieselben bei Kupfer- und Neusilberdrähten auf. Aus diesem Grunde namentlich habe ich trotz der geringen thermoelectrometerischen Kraft der Kupfer-Neusilberkette vor der Neusilber-Eisenkette den Vorzug gegeben, und in der That zeigte dann auch die erstere Kette bei einer Probe die erwähnte störende Erscheinung in so geringem Maasse, dass sie bei den vorliegenden Untersuchungen ganz ausser Acht gelassen werden konnte.

*) Zu demselben Schlusse ist auch Becquerel (Comptes-rendus pour 1860, p. 967) gekommen, indem er ebenfalls mittelst einer Thermokette die Temperaturen verschiedener nahe bei einander liegender Orte verglich.

endlich von 0,7 — 1,2 ° bei Befestigung der Löthstellen ohne Hülle in der Nähe der Messingkapseln. Als man dagegen die freien Löthstellen etwas mehr sowohl vom Pfahl als insbesondere vom Haus entfernte (von letzterm nämlich um 1 ᵐ), schwankte ihre Temperaturdifferenz zwischen 0,1 und 0,4°. Diese letztern Resultate dienen nun überdiess zur Bestätigung dessen, was schon aus den Ablesungen der Thermometer sich ergab, dass nämlich durch die Zinkblechgehäuse die Fehler bedeutend verkleinert worden sind. Den übrig bleibenden Fehler von durchschnittlich 0,3 ° C. wird man sich um so eher gefallen lassen, wenn man bedenkt, dass an Stellen, die nicht sehr weit von einander abstehen, die Temperatur der Luft um ebensoviel verschieden sein kann, und dass der Stand des Thermometers häufig um 0,1 — 0,2° verschieden ist, je nachdem man eine Minute früher oder später abliest.

Verzeichniss der für die Bibliothek der Schweiz. Naturf. Gesellschaft eingegangenen Geschenke.

Von der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur:
36. Jahresbericht. Breslau 1859. 4.

Vom Verfasser:
Swallow: Geological report of the country along the line of the South-Western Branch of the pacific railroad. St-Louis 1859. 8.

De la Société vaudoise des sciences naturelles:
Bulletin. Tome VI, Nr. 46. Lausanne 1860. 8.

Von der Tit. Redaktion:
Schweizerische Zeitschrift für Pharmacie. Jahrgang V, Nr. 6. Schaffhausen 1860. 8.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Zürich:
Vierteljahrsschrift. V. Jahrgang, Heft I. Zürich 1860.
De la Société botanique de France:
Bulletins. Tome VI, 2, 8. Paris 1859. 8.
Von der naturforschenden Gesellschaft in Freiburg im Breisgau:
Berichte über die Verhandlungen. Band II., 2. Freiburg i. B. 1860. 8.
De l'Académie des sciences de Bordeaux:
Actes. 1859, 3e trim. Paris 1859. 8
Von der mährisch-schlesischen Gesellschaft für Ackerbau, Natur- und Landeskunde:
Jahresheft für das Jahr 1859. Brünn 1860. 8.
Von der Tit. Redaktion:
Gemeinnützige Wochenschrift. Würzburg 1860. Nr. 14—17.
De l'Académie des sciences de Dijon:
Mémoires. 2e série. Tome VII. Paris 1859 8.
Von den Tit. Redaktionen:
1) The Atlantis. Nr. 5. Jan. 1860. London. 8.
2) Schweiz. Zeitschrift für Pharmacie. Nr. 7. 1860.
Von dem zoologisch-mineralogischen Verein in Regensburg:
Abhandlungen. Heft 8. Regensburg 1860.
De la société impériale des naturalistes de Moscou:
1) Nouveaux mémoires. XI., XII., XIII. Moscou 1860. 4.
2) Bulletin. Année 1859, II., III., IV. 1860, I. Moscou 1859 et 1860. 8.
Von Herrn Dr. Sidler in Bern:
Tortolini, Annali di Matematica. Tomo I. Anno 1858. Roma 1858.
From the Royal Society of London:
1) Proceedings. Vol. X. Nr. 37, 38, 39, 40.
2) Total solar eclipse, 1860, July 18. Revised path of the Schadow etc.
3) The royal Society, 30. Nov. 1859. 4.
4) Professor Huxley's Oceanic Hydrozoa. London 1859. Fol.
5) Philosophical Transactions for the year 1859. Vol. I., II. London 1859. 4.
Von dem Ferdinandeum in Innsbruck:
1) Zeitschrift. 3. Folge, Heft 9. Innsbruck 1860. 8.
2) 48 Bericht über die Jahre 1857, 58 und 59. Innsbruck 1860. 8

☞ Die beigegebenen drei Tafeln gehören zu Nr. 447: „Geologisch-archäologische Verhältnisse am Moosseedorfsee, von J. Uhlmann.“

Nr. 455 bis 458.

Prof. L. Rütimeyer, in Basel.

Neue (miocaene) Fundorte von Rhinoceros in der Schweiz.

Zu den seit längerer Zeit bekannten, ziemlich zahlreichen Fundorten fossiler Rhinoceros in der Schweiz ist seit dem Jahre 1850 ein fernerer und von allen unstreitig der reichste hinzugekommen, dessen Ertrag, bisher nur theilweise bekannt *), die grösste Beachtung verdient.

Die bisherigen Fundorte liegen sämmtlich im Gebiete der miocenen untern Süsswassermolasse und enthalten hauptsächlich die zwei auch anderwärts am reichlichsten verbreiteten Species von Nashorn, nämlich *Rh. incisivus Cuv.* und *minutus Cuv.* Zu den in der „Geol. der Schweiz" angeführten Fundorten, Chaux-de-Fonds (p. 408), Lausanne, Roveréaz etc. (p. 415), Hohen-Rohnen (p. 427), möchten wohl die in den verschiedenen Sammlungen der Schweiz zerstreuten Fossilien von Rhinoceros noch manche andere fügen lassen. Von solchen führe ich meinerseits an die Braunkohlenlager am *Speer*, welche nach Stücken im Basler Museum *Rh. incisivus* und *minutus* enthalten, die Braunkohlenlager von *Utznach*, wo einige ausgezeichnete obere Backzähne von *Rh. incisivus* gefunden wurden (im Besitz von Herrn Dr. Goppelsröder in Basel); ferner die seit 1854 bekannt gewordene Stelle bei

*) B. Studer, Geologie der Schweiz, II., 420, und desselben: Natürliche Lage von Bern. Bern, 1859, p 22, und C. v. Fischer-Ooster, Mittheil. der naturf. Gesellschaft in Bern, 1859, Nr. 424.

Schangnau, im Kanton Bern, wo ebenfalls *Rh. incisivus Cuv.* sich in Gemeinschaft von Anthracotherium magnum vorfand in dem daselbst unter die secundären Schichten der Schrattenfluh einfallenden Mergeln der untern Süsswassermolasse,*)

Dem unermüdlichen Eifer von Herrn Pfarrer *Cartier* in Ober-Buchsiten verdanken wir zwei fernere Fundstellen von Rhinoceros: ich sah bei ihm einen wohl erhaltenen Unterkiefer von *Rh. minutus* mit intaktem angulus maxillæ und den drei hintersten Backzähnen, von der durch mein Anthracotherium hippoïdeum bekannt gewordenen Stelle bei *Aarwangen*, im Kanton Bern, — und einen zweiten Unterkiefer, ebenfalls von *Rh. minutus*, mit vier hintern Backzähnen aus *Oensingen* am Fusse des Jura, nicht fern von Aarwangen. Das bei Aarwangen anstehende Gestein ist bekanntlich eine reiche Blättermolasse mit Unio etc. Der Kiefer von Oensingen dagegen lag in einem harten, von Lymnæen dicht angefüllten braunen Süsswasserkalk.

Ein Zahn der gleichen Species aus der Molasse von *Bucheggberg*, Kant. Solothurn, liegt endlich im Museum letzterer Stadt.

Ausser diesen zwei Species wurde bisher in der Schweiz nur noch *Rhin. Goldfussi Kaup.* am *Hohen-Rohnen* gefunden. **)

Ein ausgezeichneter Fund wurde im Jahre 1850 an der *Engehalde bei Bern* bei Gelegenheit der Anlegung einer neuen Strasse gemacht. Die geologischen Verhältnisse dieser Lokalität sind von Herrn Prof. Studer mehrmals

---

*) Rütimeyer. Verh. d. naturf. Ges. in Basel, 1856, p. 386 und Neue Denkschriften der schweiz. naturf. Ges., 1857, p. 16.

**) B. Studer, Geol. der Schweiz. II. p. 427.

dargestellt worden und weisen diesem neuen Fundorte von Nashornresten den nämlichen Horizont an, wie den bisher bekannten.*)

Nebst Schalen von Helix, Lymnæus etc. und Bruchstücken von Schildkrötenschalen zeigten sich daselbst Zähne von Palæomeryx minor Myr. und sehr umfangreiche Stücke grösserer Säugethiere, welche sogleich als Rhinoceros erkannt wurden, allein in den Sandsteinblöcken, in welchen sie, wie es scheint, in sehr geringem Raume zusammengehäuft waren, bis 1858 liegen blieben.

Erst in letztgenanntem Jahre übernahm Herr *von Fischer-Ooster* die sehr verdankenswerthe Mühe, diese Blöcke zu bearbeiten und den Inhalt mit grösster Sorgfalt herauszumeisseln. Die Arbeit wurde reichlich belohnt; es gelang, die Reste von nicht weniger als acht Individuen von Rhinoceros ans Tageslicht zu bringen, meistens Unterkiefer zum Theil von grosser Vollständigkeit, allein überdies einen fast ganz intakten Schädel, die Zierde der paläontologischen Sammlung des Berner-Museums.

Die Species, welche durch die vollständigsten und reichlichsten Ueberreste vertreten ist, hat Herr von Fischer-Ooster als *Aceratherium Gannatense Duv.* bestimmt. **)

Sie ist vertreten durch einen fast ganz vollständigen Kopf mit allen Zähnen der rechten Seite und zwei untern Backzähnen der linken Seite. Von den untern Schneidezähnen ist nur der rechte vollständig. Der ganze Schädel ist schief gedrückt, so dass alle Längsdimensionen rechts

---

*) B. Studer, Geol. der Schweiz, II. p. 420, und Mittheil. der naturf. Ges. in Bern 1850, Nr. 178.

**) Archives du Musée d'hist. nat., VII. 1854, p. 51, Pl. 5, und Blainville, Ostéographie, Pl. IX. (Rhin. d'Auvergne).

kleiner ausfallen als links. Derselben Species gehören ferner an: eine Kinnlade mit beiden horizontalen Aesten, allein mit abgebrochenen Backzähnen; ein Bruchstück des horizontalen Astes eines fernern Unterkiefers mit den 5 hintern Backzähnen; zwei fast vollständige Zahnreihen eines dritten Kiefers. Es sind somit nicht weniger als 4 erwachsene Individuen dieser Species vertreten.

Der sehr ausgezeichnete Charakter des Schädels besteht in dessen sehr geringer Breite und hauptsächlich in der Form und Richtung der Nasenbeine, welche, durch eine sehr deutliche Naht von einander getrennt, als zwei sehr lange und schmale, nach vorn hin sehr dünne, vollständig glatte Paletten in ganz horizontaler Richtung nach vorn ragen bis zum vordern Rand der ebenfalls sehr langen, niedrigen und schlanken Zwischenkiefer, von welchen die erstern indessen durch eine äusserst weite Bucht getrennt sind, welche hinten fast rechtwinklig ausgeschnitten ist und daselbst somit beinahe gleiche Höhe hat, wie an ihrer vordern Oeffnung.

Der maxillare Zwischenraum zwischen Nasengrube und Orbita wird dadurch zu einer schmalen vertikalen Brücke reducirt.

Volle Länge des Schädels, auf der obern Fläche gemessen	530 mm
Geringste Breite der Stirnfläche zwischen den Schläfengruben	34 „
Volle Breite derselben bei Abzug der Compression, wohl mindestens	45 „
Grösste Breite derselben vor und über den Orbitæ	135 „
Länge des Nasentheils von der grössten Stirnbreite bis zum Vorderrand der Nasalia	250 „

Breite desselben in der halben Länge			55 mm
Länge des Naso-Maxillarausschnittes	rechts		155 „
	links		175 „
Höhe desselben hinten			73 „
„ „ vornen			82 „
Distanz zwischen Orbita und Nasalausschnitt			67 „
Höhe des Jochbogens auf der Höhe der Wölbung			70 „

Der Unterkiefer trägt zwei sehr starke, weit vorragende und schwach aufwärts gebogene Stosszähne, die in einer Länge von über 150 mm theilweise abgedeckt sind und mindestens um 100 mm über die Alveole hinausragen. Oben und unten sind 6 Backzähne erhalten, welche viele Aehnlichkeit haben mit denjenigen von Rh. incisivus und nur in noch stärkerem Maasse nach vorn geneigt sind.

Der Unterkiefer selbst ist eigenthümlich durch die bedeutende Höhe seines vertikalen Astes und das starke Vortreten des Angulus.

Volle Länge des Unterkiefers, ungefähr			430 mm
Höhe des vertikalen Astes bis zur Incis semilunaris			200 „
Breite desselben unterhalb der Condyli			123 „
Höhe des horizontalen Astes hinter dem letzten Backzahn			87 „
Idem vor dem vordersten Backzahn			66 „
Länge der untern Backzähne an den verschiedenen Gebissen:	M. 3	43–45	„
	M. 2	40—42	„
	M. 1	33—41	„
	P. 4	32–36	„
	P. 3	30—34	„
	P. 2	33	„
	P. 1	25–26	„

Es genügen diese Angaben, um die Bestimmung dieser Species als *Aceratherium Gannatense* Duv. vollkommen zu rechtfertigen.

Kaup hat bekanntlich in dieser Species das Männchen von Rh. incisivus vermuthet.*) Mag indess auch die Aehnlichkeit des Gebisses zu einer solchen Zusammenstellung auffordern, so ist die Schädelbildung bei Vergleichung der Kaup'schen Abbildung von Rh. incisivus **) mit der Blainville'schen Abbildung von Rh Gannatensis — und noch vielmehr bei Vergleichung mit dem weit besser erhaltenen Schädel in Bern eine so sehr verschiedene, dass es mir unmöglich scheint, sie durch blosse Geschlechtsverschiedenheit zu motiviren.

Der unverletzte Schädel in Bern vervollständigt und berichtigt dabei die erwähnte Blainville'sche Abbildung, die sich auf einen sehr verletzten und wie es scheint auch durch Druck modifizirten Schädel stützt, in so werthvoller Weise, dass Herr von Fischer-Ooster durch baldige Veröffentlichung guter Abbildungen des Schädels in Bern die Kenntniss dieser Species in sehr erwünschtem Maasse fördern würde.

Ich begnüge mich hier, die wesentlichen Abweichungen von Rh. incisivus und Gannatensis hervorzuheben:

Die Schädeloberfläche ist weit schmäler bei Gannatensis als bei incisivus.

Die Nasalia, bei erster m sehr lang und schmal, reichen so weit nach vorn als der vordere Rand des Zwischenkiefers, während sie bei incisivus weit früher in einfacher Abrundung abschliessen.

Die Incisiva, bei Rh. Gannatensis gerade gestreckt

*) Beiträge zur nähern Kenntniss der urweltlichen Säugethiere, 1. Heft, 1854 Acerath. incisiv. p. 14.

**) Ossem. foss. tab. X. f. 2.

und nach vorn sich allmälig zuspitzend, schwellen gegen das Ende stark an bei Rh. incisivus.

Die Bucht zwischen Nasalia und Intermaxillæ ist bei Rh. Gannatensis viereckig ausgeschnitten, hinten und vorn fast gleich hoch, bei Rh. incisivus keilförmig, da Nasalia und Intermaxillæ nach hinten convergiren.

Die Orbita ist bei Rh. Gannatensis weit geräumiger als bei incisivus, so dass nur eine vertikale schmale Brücke Orbita und Nasengrube trennt. Der Jochbogen bildet gleich hinter der Orbita einen sehr steil aufsteigenden Bogen, der nach hinten wieder gleich steil abfällt, da die äussern Gehörgänge und die Orbita in gleicher Höhe liegen. Die Profillinie des Schädels steigt nur schwach nach hinten an.

Ganz anders sind diese Verhältnisse bei Rh. incisivus, wo die Orbita eng und rundlich umgränzt ist und sowohl Jochbogen als Schädeloberfläche nach hinten continuirlich sehr stark ansteigen.

Die Uebereinstimmung des Schädels in Bern mit demjenigen von Gannat wird übrigens noch reichlicher als durch die Blainville'sche Figur durch die Angaben Duvernoy's (a. a. O., p. 53) über deren Original belegt.

Ich zweifle daher keinen Augenblick, dass der Schädel von der Engehalde derselben Species angehört, wie der von Blainville abgebildete von Gannat, und dass diese Species überdiess von Rh. incisivus so sehr abweicht, dass ihre Selbstständigkeit als *Aceratherium Gannatense* vollständig berechtigt ist.

Eine fernere Species von Rhinoceros schien an der Engehalde vertreten durch einen fast vollständig erhaltenen und alle seine bleibenden Zähne tragenden rechten Ast des Unterkiefers von circa 400 Millim. Länge. Der linkseitige Ast ist nur theilweise erhalten. Der hinterste

Backzahn ist erst im Durchbruch begriffen, alle übrigen sind noch ziemlich intakte Ersatzzähne.

Herr von Fischer-Ooster glaubte diesen Unterkiefer nach seinen Backzähnen am ehesten mit Rhinoceros steinheimensis Jäger vergleichen zu dürfen. Die Bedenken, welche der völligen Identificirung dieser Würtembergischen Art mit Rhinoceros minutus Cuv. oder Acerotherium minutum Kaup noch etwa entgegenstehen konnten, hat bekanntlich Kaup in neuerer Zeit vollständig gehoben*) und wahrscheinlich gemacht, dass auch Rhinoceros pleuroceros Duv. mit der alten Cuvier'schen Species identisch sei. Rhinoceros minutus würde hienach wohl die häufigste und am weitesten verbreitete miocene Nashornart sein.

Verschiedene Umstände hinderten indess schon Hrn. von Fischer-Ooster, den Unterkiefer der Engehalde, trotz der Aehnlichkeit seines Backzahngebisses mit demjenigen der Jäger'schen Abbildung, mit Rh. minutus Cuv. zusammenzustellen. Seine Schneidezähne weichen von der bei Rhinoceros gewöhnlichen Form dadurch auffallend ab, dass sie nicht nur an ihrem freien, durch Usur abgetragenen, sondern auch an dem in der Alveole steckenden Theil, so weit derselbe sichtbar ist, eine nahezu horizontale oder doch nur schwach gewölbte Oberfläche haben, welche durch scharfe Kanten von dem sonst ziemlich cylindrischen, nur nach vorn auch mit einer merklichen Mediankante versehenen untern Umfang des Zahnes getrennt ist. Der Zahn hat demnach in seinem vordern Theil einen dreiseitig prismatischen Durchschnitt mit oberer Basis.

Mehr noch als durch diese Eigenthümlichkeit der Incisiven, auf welche wir zurückkommen werden, wurde das Ur-

*) Beiträge. Acerather. minutum, p. 2.

theil über dieses Fossil erschwert durch den Umstand, dass dasselbe aus seinen Bruchstücken entweder unrichtig restaurirt ist oder schon gebrochen im Muttergestein lag. Es ergibt sich aus einer genauen Untersuchung, dass, obschon über die Zusammengehörigkeit der beiden horizontalen Aeste kein Zweifel bestehen kann, ein merkliches Stück des zahnlosen Theiles zwischen Prämolaren und Symphyse fehlt, und der ganze Kiefer folglich um diesen Betrag verkürzt ist.

Unwesentlicher sind Verschiebungen in der gegenseitigen Lage der beiden Aeste, sowie in der Stellung einzelner Zähne.

Es folgt daraus die Nöthigung, den Incisivtheil und den Backzahntheil besonders zu besprechen und erst nachträglich wo möglich die Gesammtform zu reconstruiren.

Von den beiden Schneidezähnen ist der besser erhaltene linkseitige in einer Länge von 110 mm (nach der Krümmung gemessen) bloss gelegt. Er ist in seinem hintern Theil von deprimirt cylindrischem, schwach quer-ovalem Durchschnitt; nach vorn wird die Abplattung auf der Oberfläche immer stärker, und gleichzeitig entwickelt sich eine untere Mittelkante, so dass der vordere Theil des Zahnes selbst noch in der Alveole, also ohne Einfluss der Usur, eine prismatisch-dreikantige Gestalt besitzt. Er verläuft dabei in einem schwach nach oben gerichteten Bogen.

So weit sich schliessen lässt, mochte er um mindestens 30, vielleicht 40 mm aus der Alveole vorragen und besass hinten an der Kaufläche 26 mm Breite. Gegenwärtig ist die Spitze dieser Incisive um 60 mm von Prämol. 1 entfernt, so dass nach Abzug von 30 — 40 mm freien Zahntheils ein Diastem von 20 — 30 mm übrig bleibt; dasselbe muss indess bei richtiger Restauration auf min-

destens 50 mm angeschlagen und folglich ebensoviel der dermaligen vollen Kieferlänge zugefügt werden, um sie auf ihren richtigen Betrag zu bringen.

Nach dem Alter des Thieres zu schliessen, müssen diese Schneidezähne die noch nicht alten Incisiven zweiter Zahnung sein.

Dass in Folge von Usur die Form der Schneidezähne bei einer und derselben Species von Rhinoceros merklich wechseln kann, erhellt genugsam aus den Abbildungen bei Kaup Oss. foss. Pl. XIV. und Beiträge Pl. I.; und dass namentlich die so eben erwähnte prismatisch dreikantige Form nicht selten ist, zeigt Fig. 6, Pl. XV. bei Cuvier für Rh. minutus; Fig. 16, Pl. I. bei Kaup Beiträge für Rh. javanicus; Fig. 17 ebenda für das nur auf 2 Schneidezähnen beruhende Rh. leptodon Kaup. Die gleiche Form beschreibt auch Duvernoy a. a. O., p. 36 und 50 für Rh. javanicus und pleuroceros (Fig. 2 B. Pl. I.). Unter den vielen Abbildungen von Schneidezähnen bei Kaup Beiträge stimmt in Bezug auf die Form Fig. 17, Pl. I. (von Rh. Sansaniensis), in Bezug auf die Richtung Fig. 19 ebenda (von Rh. incisivus) am besten überein mit den Incisiven des in Frage stehenden Fossils von der Engehalde.

Die Backzahnreihe ist vollständig erhalten, allein M. 3 erst im Durchbruch begriffen, und auch alle übrigen Zähne mit Ausnahme von M. 1. fast ohne Abnutzung. Die Form dieser jugendlichen Zähne, welche als die jungen Ersatzzähne zu betrachten sind, entspricht in der That im Allgemeinen derjenigen, welche Jäger für Zähne von ähnlichem Alter an seinem Rh. steinheimensis (minutus Cuv.) abbildet. Ein Basalwulst ist an der Aussenfläche kaum angedeutet, wohl aber am Vorderrande des Zahnes, wo er von der äussern Kante an sehr rasch

nach dem Vorderrand aufsteigt. Auch am Hinterrand der Backzähne ist ein Basalwulst vorhanden.

Die Grösse der Zähne des Bernerkiefers übertrifft indess diejenige von Rh. minutus so bedeutend, dass an eine Identität nicht zu denken ist.

Länge der ganzen Zahnreihe ohne M. 3 .		185 mm
„ „ vollständigen Zahnreihe, mindestens	225—230	„
Länge der 4 Præmolaren		105 „
„ „ einzelnen Zähne am Hals: *)		
M. 2	40	„
„ 1	35	„
P. 4	33	„
„ 3	31	„
„ 2	25	„
„ 1	12½	„

Mit dieser sehr bedeutenden Ausdehnung der Backzahnreihe, welche ungefähr in die Mitte fällt zwischen diejenige von Rh. incisivus und Rh. Schleiermacheri, würde die sehr erhebliche Schwäche des sie tragenden Kiefers in auffallendem Contrast stehen, wenn nicht diese beiden Eigenthümlichkeiten Merkmale des an dem in Rede stehenden Fossils ohnehin evidenten jugendlichen Alters wären. Die Höhe des Unterkiefers beträgt unter Mol. 2 nur 66, vor Præmol. 4 56 mm. Die Form des Unterkiefers ist eine durchaus jugendliche, mit kaum ausgebildetem Angulus, daher nach hinten und vorn stark aufsteigend, in seiner ganzen Länge ähnlich gebogen, wie bei jungen Kiefern von Schwein.

Der vertikale Ast ist nur zu einem sehr kleinen

*) Da die noch jugendlichen Zähne sich am Hals noch nicht berühren, so fallen die durch Addition erhaltenen Werthe von einzelne Zahngruppen geringer aus als der Gesammtwerth.

Theil erhalten. Die horizontale Distanz von Mol. 2 bis zum Hinterrand des vertikalen Astes beträgt mindestens 165 mm, diejenige vom Hinterrand bis vor Præmol. 1 demnach 350 mm, die volle Länge vom Hinterrand bis zur Spitze der Incisiven 410 mm, und rechnen wir bei richtiger Restauration als Minimum für das Diastem 50 mm, das heisst etwa 30 mm mehr als in dem dermaligen verkürzten Zustande des Kiefers, so können wir die volle Länge des Kiefers mit grosser Wahrscheinlichkeit auf 400 mm bis zu den Incisiv-Alveolen, auf etwa 440 mm bis zur Spitze der Incisiven schätzen.

Diese Angaben stellen uns in Stand, den Kiefer mit den bekannten Species zu vergleichen. Das charakteristische desselben besteht, abgesehen von der ansehnlichen Grösse, in der sehr bedeutenden Ausdehnung der Backzahnreihe im Verhältniss zur Kieferlänge, sowie in der Grösse der Incisiven.

Durch weit bedeutendere Grösse sind sowohl Rhin. Schleiermacheri als Goldfussi ausgeschlossen, umgekehrt durch weit geringere Dimensionen Rh. minutus. — Rh. incisivus hat bei bedeutenderer vollständiger Kieferlänge eine weit kürzere Zahnreihe, in geringerem Maasse auch Rh. Sansaniensis; die am nächsten zutreffenden Verhältnisse finden wir bei Rh. Gannatensis.

Die Vergleichung des fraglichen Unterkiefers mit demjenigen des in Bern befindlichen Schädels von Rh Gannatensis scheint eine solche Zusammenstellung auf den ersten Blick unmöglich zu machen. Allein restauriren wir denselben erst richtig und berücksichtigen das verschiedene Alter beider Kiefer, möglicher Weise auch das verschiedene Geschlecht, insofern der vollständige Schädel höchst wahrscheinlich einem männlichen Thiere, der in der Rede stehende Unterkiefer wahrscheinlich

einem weiblichen angehört, so lässt sich dieses Resultat mit einer grossen Zahl von Belegen umgeben, die mir es unmöglich machen, in dem genannten Unterkiefer etwas anderes als den Rest eines noch jungen Weibchens der schon ausserdem durch die vier oben erwähnten Individuen an der Engehalde vertretenen Species von Rh. Gannatensis zu sehen.

Die sehr verschiedene Form des Unterkiefers fällt hier nicht in Betracht, da sie offenbar eine völlig jugendliche ist, welche zu derjenigen des erwachsenen Schädels noch leicht gelangen konnte. Die Incisiven weichen von denjenigen des vollständigen Schädels ab durch etwas geringeres Volum und etwas stärkere Biegung, besonders aber durch die dreikantige Gestalt, welche indess auch bei dem erwachsenen Männchen, obschon schwach, angedeutet ist. Die Backzähne weichen am wesentlichsten ab von denjenigen des erwachsenen Schädels, durch fast gänzliches Fehlen eines Basalwulstes an der Aussenseite, grössere Ausdehnung der Præmolaren, beides Merkmale, welche ganz mit Recht auf Rechnung geringeren Alters und vielleicht anderen Geschlechts gesetzt werden können.

Eine *zweite Species* von Rhinoceros ist an der Engehalde erhalten in einem vollständigen Unterkiefer eines ganz erwachsenen Thieres, dessen Zähne indess nur theilweise erhalten sind, (die 6 letzten Backzähne am linken Ast, der zweite und siebente Backzahn und ein äusserer Schneidezahn am rechten Ast) und überdiess in einem Symphysenstück, das zwei mächtige äussere und dazwischen noch zwei sehr kleine innere Schneidezähne trägt (erstere von 29 mm, letztere von 8 mm Querdurchmesser in der Mitte der Länge).

Die Reihe der Backzähne steht sehr schief auf dem

breiten Alveolarrand des Unterkiefers und reicht so weit nach vorn, dass Præm. 3 zur Hälfte vor der Symphyse liegt. Die Backzähne, von der Form derjenigen von Rh. incisivus, sind auffallend durch ihre sehr bedeutende Breite (28 mm Kronbreite an M. 3 bei 39 mm Länge; 24 mm Breite auf 30 mm Länge an Præm. 4.)

Die volle Länge des Unterkiefers vom Alveolarrand der Schneidezähne bis zum hintern Rand des aufsteigenden Astes beträgt mindestens 420 — 430 mm (bis zur Spitze der Incisiven mindestens 460 mm); die Länge der Symphyse mindestens 100 mm, also nahezu 1/4 der Kieferlänge, bei 70 mm mittlerer Breite des Symphysentheiles.

Der ganze Unterkiefer zeichnet sich auffallend aus durch seine massive Bildung. Der vertikale Ast ist relativ niedrig und breit, dabei auffallend dick, mit wulstigen Rändern. (Verticalhöhe des Proc. condyloideus 180 mm; geringste Breite des vertikalen Astes 92 mm.)

Der horizontale Ast nimmt nach vorn rasch an Höhe ab und ist noch massiver gebildet, in allen seinen Theilen von ovalem Durchschnitt, also mit gewölbten, nicht ebenen Seitenflächen, von 38 mm Dicke unter M. 3 und 32 mm unter Præm. 3. Der Alveolarrand ist so breit, dass die an sich schon sehr breite Zahnreihe mit ihm einen merklichen Winkel bildet. Die Distanz der beiden Kieferäste beträgt 65 mm hinter Præm. 2.

Es genügen diese Angaben zur Feststellung, dass dieser Unterkiefer unbedingt der Gruppe der miocenen Rhinoceros angehört, die sich bekanntlich von den pliocenen und noch jüngern durch die gewaltige Entwicklung der untern Schneidezähne und entsprechende Ausdehnung des Symphysentheils des Unterkiefers in höchst auffallendem Grade unterscheiden. Die Vergleichung der Abbildungen von Cuvier und Owen für Rh. leptorhinus,

von Gervais für Rh. megarhinus mit dem Symphysenstück von Bern lassen hierüber keinen Zweifel.

Unter den miocenen Rhinoceros ist Aceratherium Goldfussi Kaup (Rh. brachypus Lartet) von der in Rede stehenden Species von Bern sehr verschieden durch seine ausserordentliche Grösse; Aceratherium minutum Kaup ist ausgeschlossen durch seine Kleinheit und überdies durch die wesentlich abweichende Form des Unterkiefers. Rhinoceros Schleiermacheri Kaup hat ebenfalls bedeutendere Dimensionen als der Unterkiefer in Bern; allein überdies weicht die Kaup'sche Art von der letztern wesentlich ab durch relativ weit grössere Höhe des horizontalen Astes, durch weit geringere Abnahme dieser Höhe nach vorn hin, und noch auffallender durch geringere Dicke des Unterkiefers; die Zahnreihe findet bei der Kaup'schen Art auf dem obern Rand des Unterkiefers gerade Raum und verläuft daher vollkommen in der Richtung desselben; bei dem Unterkiefer in Bern verläuft die Zahnreihe schief auf dem weit breitern Unterkieferrande. Ueberdies ist hier die Zahnreihe mehr nach vorn gerückt, so dass der zweite Backzahn nur zur Hälfte vor der Symphyse liegt, vollständig dagegen, nebst einem Theil des dritten, an dem Berner Kiefer.

Rhin. Randanense Duv. (nach Kaup vermuthlich ein junges Individuum von Rh. incisivus) hat einen kürzern, beidseits stark eingeschnürten Symphysentheil des Unterkiefers und runde Alveolen der Schneidezähne, was bei dem Kiefer in Bern nicht der Fall ist.

Aceratherium incisivum Kaup hat bei allgemein grösseren Dimensionen eine im Verhältniss zur Kieferlänge weit kürzere Zahnreihe als das in Frage stehende Fossil; besonders zeigt sich dies in der weit grössern Ausdehnung des zahnlosen Theils zwischen Schneide und

Backzähnen, und in dem Umstande, dass bei ersterem P. 2 noch hinter der Symphyse steht, während bei letzterem selbst P. 3 noch zur Hälfte über die Symphyse hinausragt. Der horizontale Ast des Kiefers ist ferner bei Acerather. incisivum in seiner ganzen Ausdehnung nahezu gleich hoch, während er beim letztern nach vorn rasch an Höhe abnimmt; überdies ist er, wie auch der aufsteigende Ast, bei ersterem comprimirter und geradwandiger, und namentlich der processus coronoideus weit schlanker, als bei dem Berner Kiefer; endlich ist bei der ersten Species das Volum der äussern Schneidezähne oder vielmehr Stosszähne erheblich grösser.

Unter allen bisher bekannten miocenen Rhinoceros kann nur Rh. Sansaniensis Lartet mit den fraglichen Fossilien von Bern zusammengestellt werden. Duvernoy hat diese Lartet'sche Species mit Rh. Schleiermacheri Kaup vereinigen wollen; allein Kaup, dem das Urtheil hierüber wohl einzig zusteht, trennt sie mit überwiegenden Gründen davon ganz ab und lässt ihr ihre vollständige Berechtigung.

Bei Vergleichung des fraglichen Unterkiefers von Bern mit den von Duvernoy (F. 1, Pl. I.) und Kaup (Beiträge, F. 2, Pl. X.) gegebenen Abbildungen des Unterkiefers von Rh. Sansaniensis erscheint trotz der etwas geringeren Grösse des ersteren die Uebereinstimmung in Bezug auf die Form des Knochens selbst bis in dessen einzelne relative Dimensionen eine vollständige. Es ist indess dabei die Zahnreihe des Berner Kiefers merklich länger als in den erwähnten Abbildungen. Die Belege dazu liegen in der beigefügten Tabelle.

Ob diese Abweichung durch Alters- oder Geschlechtsverschiedenheit der verglichenen Stücke genügend motivirt werde, bin ich dermalen nicht im Stande

	Rh. Gannatensis. (1)		*Rh. Sansaniensis.* (2)		*Rh. minutus und pleuroceros* (3)	*Rh. incisivus.* (4)	Rhin. Schleiermacheri. (5)	Rhin. Goldfussi. (6)
	Bern (erwachsen).	Auvergne	Bern.	Sansan				
Volle Kieferlänge (ohne und mit Incisiv.) . .	430 u. 460	. .	430 u. 460	470	. .	535	510	. .
Länge der Symphyse .	über 110	105	über 100	115	70?	133	144	. .
Lücke zwischen Præm. und Incisiven . .	. . .	56	60	62	55	87	. .	. .
Länge der ganzen Backzahnreihe	220 – 240	217	195	194	172	205	250	. .
Länge der vier hintern Backzähne	152	170	140	144	119 – 130	140	180	201
Kieferhöhe unter dem dritten Backzahn .	66	. .	52	. .	. .	65	82	. .
Kieferhöhe unter dem letzten Backzahn .	87	. .	65	. .	55	85	101	. .
Höhe des vertik. Astes bis zum Condylus .	215	. .	180	185	190	244	248	. .

(1) Kaup, Beiträge, Rhin. incisiv. p. 11.
(2) Kaup, Beiträge, Rhin. Sansan. p. 2. Duvernoy, a. a. O. 47, 73, 77.
(3) Duvernoy, p. 44, 47, 49. Kaup, Beiträge, Rh. minutus, p. 4.
(4) Kaup, Oss. foss. p. 53 – 56. Beiträge, Rh. incisiv. p. 11. Duvernoy, p. 73.
(5) Kaup, Oss. foss. p. 38, 41. Beiträge, Rh. incis. p. 11. Rh. Schleiermacheri, p 4.
(6) Kaup, Oss. foss. p. 63. Beiträge, Rh. Goldfussi, p. 2, 3.

zu beurtheilen und begnüge mich daher mit dem Nachweis, dass der erwähnte Kiefer in Bern einem miocenen Rhinoceros angehöre und mit *Rhin. Sansaniensis Lartet* genau übereinstimmt.

Die Belege für die weitere Verbreitung zweier bisher bloss in Frankreich bekannten Rhinocerosarten scheinen mir ausser ihrem zoogeographischen Werth für diese letztern selbst noch einen andern Werth zu haben. Sie dienen auch als neue Belege für die längst bekannte Thatsache, dass Aceratherien in den ältern Tertiärperioden über die Rhinoceros dominiren; finden sich im nämlichen geologischen Horizont neben Aceratherien, wovon bis jetzt vier bekannt sind, zwei Rhinoceros, so sind die ersteren im Pliocen verschwunden, und überblickt man die successiven zoologischen Modifikationen, welche das Genus Rhinoceros im weitern Sinne seit seinem ersten Auftreten im Miocen bis auf die Gegenwart erlitten, so findet man eine stetige Fortentwicklung in einer und derselben Richtung, die unzweifelhaft ihre Motive wenigstens theilweise in einer eben so continuirlichen Modifikation der äussern Lebensbedingungen finden musste.

Ohne im Stande zu sein, die speziellen osteologischen Merkmale des Skelets der verschiedenen Rhinoceros in ihrer geologischen Succession zu überblicken und zu würdigen, kann ich doch als hinlänglich gesicherte und bekannte Thatsache anführen die allmälige Verminderung der Fingerzahl (Uebergang von tetradactylem zu tridactylem Vorderfuss), die continuirliche Schwächung der Incisiven (namentlich der untern), die eben so constante Zunahme des Nasenhorns (wahrscheinlich nicht nur an Zahl, sondern auch an Stärke), von miocenen bis zu den lebenden Formen. Ich darf kaum zweifeln, dass eine genaue Vergleichung der bis jetzt bekannten Skelettheile fossiler Rhinoceros in diesem Sinne eine Menge ähnlicher Modifikationen ergeben würde. Es scheint mir, dass reichliche Analogien da sind, welche diese Modifikationen als den Ausdruck einer von den ältern

zu den neuern Species continuirlich fortschreitenden Anpassung an immer mehr terrestrische Sitten und immer ausschliesslicher herbivores Régime hinstellen.

Eine solche fortschreitende physiologische Modifikation im Sinne von Bronn's Gesetz der terripetalen Entwicklung scheint übrigens nicht nur innerhalb der Schranken gewisser Genera, sondern im ganzen Umfange der Pachydermen sichtbar zu sein, eine Bemerkung, deren Durchführung nicht in der Absicht und den Grenzen dieser kurzen Notiz liegen kann. Für das Genus Rhinoceros an sich scheinen indess die ältesten und die neuen Species in biologischer Beziehung fast so weit auseinander zu liegen, als das aquatile omnivore Flusspferd und der terrestrische herbivore Tapir. Unter den noch lebenden scheinen die insularen Arten von Sumatra und Java auch noch am meisten dem alten Gepräge treu geblieben zu sein.

Es kann überhaupt kaum bezweifelt werden, dass die äussern Lebensbedingungen im Allgemeinen einen weit richtigern Schlüssel zur Beurtheilung der successiven Veränderungen in grossen oder kleinen Gruppen von Organismen darbieten, als die Theorie der embryonischen Charakteren.

Verzeichniss eingegangener Geschenke.

Von der Leopold. Karol. Akademie:

Verhandlungen. Band 19. Jena 1860. 4.

Von der Tit. Redaktion:

Dr. A. Vogt. Schweiz. Monatschrift für prakt. Medizin. Jahrgang I., II., III. Band 1856–58. 8.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Zürich:

Vierteljahrsschrift. Jahrg. V., 2. Zürich 1860. 8.

Dr. Georg Sidler.

Ueber einige astronomische Erscheinungen des Jahres 1860.

(Vorgetragen den 30. November 1860.)

§. 1.

Neu entdeckte Planeten.

Nachdem seit Auffindung der Alexandra und der Pandora im September 1858 die Zahl der bekannten Asteroiden ein Jahr lang stationär geblieben war, sind nun innerhalb 12 Monaten sechs neue zu dieser Gruppe hinzugekommen.

	Zeit der konstatirten Entdeckung.	
(57) Mnemosyne.	22. Sept. 1859.	Luther in Bilk.
(58) Concordia.	24. März 1860.	Luther in Bilk.
(59) — —	12. Sept. „	Chacornac in Paris.
(60) Titania. *)	15. „ „	Ferguson in Washington.
(61) Danaë.	19. „ „	Goldschmidt in Paris.
(62) Erato.	12. Okt. „	Förster in Berlin.

(57) *Mnemosyne.*

Berechnet von C. Adolph in Göttingen aus sämmtlichen Beobachtungen von 1859 Sept. 22. bis 1860 Jan. 19., mit Berücksichtigung der Jupiters- und Saturnsstörungen (Astronom. Nachr. 1279).

*) Die Zählung geschieht hier nach dem Vorschlag von *Peters*, Astr. Nachr., Nr. 1282. Anfangs wurden die Danaë mit (60) und die Titania mit (61) bezeichnet.

Länge des Knotens:
$\Omega = 200^0\ 5'\ 25'',1$
Neigung der Bahn:
$i = 15^0\ 8'\ 1'',6$
Länge des Perihels von Ω an gezählt:
$\tilde{\omega} = -147\ 12'\ 12'',1$
Halbe Hauptaxe:
$a = 3,157290$

Mittl. Äquin. 1860,0

Excentricitätswinkel:
$\varphi = 5^0\ 58'\ 34'',4$
Mittlere Anomalie:
$M = 335^0\ 42'\ 12'',6$
Mittlere tägliche Bewegung:
$\mu = 632'',46330$
Epoche: 1860, Jan. 1,0 mittl. Zeit. Berlin.

(58) *Concordia.*

Berechnet von C. Bruhns in Leipzig aus 4 Beobachtungen am März 24. bis April 22. (Astr. Nachr. 1256.)

$\Omega = 162^0\ 3'\ 25'',1$
$i = 5^0\ 15'\ 31'',3$
$\tilde{\omega} = -45^0\ 33'\ 39'',1$
$a = 2,68020$

Mittl. Äquin. 1860,0

$\varphi = 2^0\ 57'\ 40'',0$
$M = 63^0\ 18'\ 46'',8$
$\mu = 808'',640$
Epoche: 1860, April 10,0 m. Zt. Berlin.

Planet. (59)

Berechnet von W. Ellis in Greenwich aus 3 Beobachtungen vom Sept. 18. bis Okt. 16 (Astr. Nachr. 1282.)

$\Omega = 170^0\ 18'\ 17'',9$
$i = 8^0\ 36'\ 30'',5$
$\tilde{\omega} = -151^0\ 22'\ 31'',2$
$a = 2,714637$

Mittl. Äquin. 1860,0

$\varphi = 6^0\ 49'\ 30'',6$
$M = 350^0\ 56'\ 49'',2$
$\mu = 793'',561$
Epoche: 1860, Okt. 2,12^h m. Zt. Greenwich.

(60) *Titania.*

Berechnet von J. Ferguson in Washington aus 3 Beobachtungen von Sept. 15 bis Sept. 29. (Astr. Nachrichten 1282.)

$\Omega = 187\ 12'\ 10'',3$	Mittl.	$\varphi = 11\ 27'\ 27'',0$
$i = 4\ 41'\ 4'',4$	Äquin. d.	$M = 197^0\ 28'\ 55'',9$
$\tilde{\omega} = -\ 29^0\ 6'\ 31'',6$	Epoche.	$\mu = 1024'',15$
$a = 2{,}28962$		Epoche: 1860, Okt. 1,0 m Zt. Washington.

(61) *Danaë.*

Berechnet von R. Luther in Bilk aus 3 Beobachtungen vom Sept. 22. bis Okt. 21. (Astr. Nachr. 1282.)

$\Omega = 334\ 18'\ 28'',7$	Mittl.	$\varphi = 9^0\ 23'\ 9'',4$
$i = 18^0\ 17'\ 0'',6$	Äquin.	$M = 5\ 33'\ 56'',1$
$\tilde{\omega} = 5\ 49'\ 31'',5$	1860,0	$\mu = 691'',5879$
$a = 2{,}974688$		Epoche: 1860, Sept. 29,0 m. Zt. Berlin.

(62) *Erato.*

Wurde bei Aufsuchung des Chacornac'schen Planeten (59) auf der Berlinersternwarte am 14. Sept. als ein Stern eilfter Grösse aufgefunden, und bis zum 10. Okt. acht Mal für den Pariserplaneten beobachtet. Die Abweichungen der Beobachtungen von den Ephemeriden des letztern konstatirten endlich die Verschiedenheit der beiden Himmelskörper.

Elemente von Dr. Schjellerup in Kopenhagen (Astr. Nachr. 1281):

$\Omega = 126^0\ 54'\ 31'',8$	Mittl.	$\varphi = 9\ 49'\ 18'',4$
$i = 2^0\ 12'\ 42'',8$	Äquin.	$M = 339\ 48'\ 37'',0$
$\tilde{\omega} = -\ 95^0\ 40'\ 38'',5$	1860,0	$\mu = 644'',937$
$a = 3{,}11645$		Epoche: 1860, Sept. 14,0 m. Zt. Berlin.

Diese Planeten gehören mit Ausnahme der Titania der entferntern Hälfte der Asteroiden an, die mittlere

Entfernung der Mnemosyne wird blos von derjenigen der Hygeia übertroffen. Die Excentricitäten und die Neigungswinkel der Bahnen bieten nichts Bemerkenswerthes dar, keine dieser Bahnen erreicht die Excentrcität des Merkur.

§. 2.

Die Cometen des Jahres 1860.

Comet I., 1860.

Entdeckt von E. Liais in Olinda (Brasilien) am 26. Februar im Doradus, fast genau am südlichen Pol der Ecliptik. Fast im letzten Momente seiner Sichtbarkeit aufgefunden, konnte er blos bis zum 3. März beobachtet werden, wo er im Mondlicht verschwand. Derselbe war ein *Doppelcomet.* Der grössere Nebel ging dem kleinern westlich voraus und war in Richtung des Radius Vektor der Sonne merklich verlängert (gröster Durchmesser: 25 bis 30 Sekunden; kleinster: 7 oder 8 Sekunden). An dem der Sonne zugekehrten Ende befand sich ein heller Punkt von der Helligkeit eines Sterns neunter Grösse. Der kleinere Nebel war kreisrund, sein Durchmesser mass 4 Sekunden oder die halbe Breite des grössern Nebels.

Elemente von C. F. Pape in Altona (Astr. Nachr. 1248):

Ω =	324° 1′,9		Periheldurchgang:
		Scheinb.	T = 1860, Feb. 16,767
i *) =	79° 22′,6	Äquin.	mittl. Zt. Berlin.
$\bar{\omega}$ =	— 140° 35′,7	Febr. 29,6	Kleinste Sonnendistanz: q = 1,1927

*) Die Neigung der Bahn wird in diesem Aufsatze nach der Definition von *Leverrier* (Annales de l'Observ. de Paris, I., pag. 165) angegeben, wonach eine Neigung kleiner als 90° einer *direkten Bewegung*, eine solche grösser als 90° einer *retrograden Bewegung* entspricht.

Es zeigt sich aus diesen Elementen, dass der Comet schon zwei Monate vor seiner Entdeckung hätte aufgefunden werden können.

Comet II., 1860.

Ein äusserst lichtschwacher Comet, von Georg Rämker auf der Hamburger Sternwarte am 17. April in der Nähe von α Persei entdeckt. Er konnte bis zum 23 Mai beobachtet werden und bewegte sich während dieser Zeit von Perseus aus nordöstlich bis in die Kehle des Luchses.

Elemente von H. Seeling in Glasgow, aus 3 Beobachtungen vom April 17. bis Mai 23. (Astr. Nachr. 1273.)

$\Omega = 8^{0}\ 56'\ 8'',5$
$i = 48^{0}\ 13'\ 3'',8$
$\omega = 41^{0}\ 19'\ 56'',4$
Mittl. Äquin. 1860,0
$T = 1860$, März 5,71694 m. Zt. Greenwich.
$q = 1{,}308297$

Comet III., 1860.

Scheint zur Zeit des Neumondes im Juni zuerst in Italien (18. Juni) von blossem Auge wahrgenommen worden zu sein. Am 22. Juni wurde er von Gronemann in Utrecht den deutschen Sternwarten signalisirt. Am 21. Juni wurde er in Amerika von H. Tuttle in Cambridge beobachtet. Erst 14 Tage später nahmen ihn auch die Astronomen in Rio di Janeiro und am Cap wahr. Bei seiner ersten Entdeckung stand er im Fuhrmann, etwa in der Mitte zwischen Capella und Castor; er bewegte sich erst östlich und dann stark nach Süden durch Krebs und Löwe hindurch und verschwand endlich im Raaben. In Rio di Janeiro wurde er bis zum 23. Juli, in Athen bis zum 24. Juli beobachtet.

Eine Bahnbestimmung mit vollständiger Benutzung aller Beobachtungen steht noch aus. Aus 3 Beobach-

tungen vom 22. Juni bis 6. Juli erhielt H. Seeling in Glasgow folgende parabolische Bahn (Astr. Nachr. 1273):

$\Omega = 84^{\circ}\ 56'\ 43'',5$	Mittl.	$T = 1860$ Juni 15,96592
$\iota = 79^{\circ}\ 3'\ 23'',0$	Äquin.	m. Zt. Greenwich.
$\varpi = 76^{\circ}\ 40'\ 40'',8$	1860,0	$q = 0,2933904$

Die Periheldistanz verhält sich zum Radius der Sonne sehr nahe, wie die mittlere Entfernung des Mondes zum Radius der Erde.

Keiner der in den letzten 20 Jahren beobachteten Cometen hat während seiner Erscheinung so bedeutende Lichtwechsel gezeigt; man kann vier Maxima seines Glanzes unterscheiden: am 27. Juni und am 6., 12. und 23. Juli. Ein periodischer Wechsel von excentrischen und concentrischen Stellungen des Kerns in Bezug auf den ihn umhüllenden Nebel lässt sich vielleicht durch eine Rotationsbewegung erklären. Der dunkle Raum, der sich Anfangs hinter dem Kern zwischen den beiden Armen des Schweifes zeigte, verlor sich Anfangs Juli und der Comet erhielt eine zwiebelförmige Gestalt, indem an die Stelle des vormaligen dunkeln Raumes die grösste Verdichtung des Schweiflichtes trat.

Comet VI., 1860.

Am 23. Oktober wurde von Herrn Tempel in Marseille ein sehr lichtschwacher Comet im kleinen Löwen entdeckt. Beobachtungen finden sich blos vom 23., 24. und 25. Okt. in den meteorologischen Bulletins der Pariser-sternwarte. Der Comet scheint in dem hellen Lichte des am 29. Okt. eingetretenen Vollmondes verloren gegangen zu sein.

§. 3.

Die totale Sonnenfinsterniss vom 18. Juli.

Die wichtigste astronomische Erscheinung dieses Jahres war die totale Sonnenfinsterniss vom 18 Juli, welche das nördliche Spanien auf einem Gürtel von 28 geographischen Meilen Breite durchzog. Der reine Himmel Spaniens und die beträchtliche Höhe der Sonne über dem Horizonte (50° bis 60°) machten diese Finsterniss zu einer der ausgezeichnetsten. In der That wird unser Jahrhundert bis an sein Ende keine Finsterniss mehr darbieten, welche in diesen Beziehungen mit der von 1860 verglichen werden könnte. Die einzige, welche in Europa erträgliche Beobachtungen verspricht, ist diejenige vom 19. August 1887, welche an der Elbe beginnt und Berlin, Marienwerder, Wilna und Moskau erreicht.

Bei der Finsterniss vom 18. Juli 1860 fand der Eintritt der Erde in den Kernschatten des Mondes an der Westküste Nordamerika's, an der Mündung des Columbiaflusses statt. Dort ging die Sonne in totaler Verfinsterung auf. Von da an bewegte sich der Kernschatten nordwestlich, trat, das Felsengebirge überschreitend, in Brittisch-Amerika ein, erreichte bei Fort York die Hudsonsbay, welche er überschritt, um über Nordlabrador hinweg dem Ocean zuzueilen. Von da an wandte er sich wieder südlich und ging an der Südspitze Grönlands vorbei, quer über den Ocean nach der Nordküste Spaniens. Mitten im atlantischen Ocean liegt auch der Punkt, wo die centrale Verfinsterung im Mittage stattfand, oder der Punkt, der die Orte, wo die totale Finsterniss am Vormittage eintrat, von denen scheidet, wo sie am Nachmittage stattfand. In Spanien ging der Kernschatten, ungefähr dem Ebro folgend, über Burgos, Saragossa und

Valencia hinweg, streifte die Südspitzen der Insel Mallorka und betrat endlich bei Algier den afrikanischen Boden. Dort wandte er sich über den nordöstlichen Theil von Fezzan der lybischen Wüste zu, überschritt in Nubien den Nil und verliess endlich die Erde an der Küste des rothen Meeres in der Nähe von Massowa. Dort ging die Sonne total verfinstert unter.

In Spanien sind es hauptsächlich 5 oder 6 Stationen, wo die Finsterniss wissenschaftlich beobachtet wurde. In der Richtung der Bewegung des Kernschattens gezählt sind dieselben die folgenden:

1) *Pobes* in der Nähe von Bilbao. Dort beobachtete die von der Petersburgerakademie abgeschickte Expedition, bestehend aus O. Struwe, Dr. Winnecke und Lieutenant Oom, gemeinschaftlich mit den Herrn Airy und Warren de la Rue.

2) *Briviesca* bei Burgos, 2400 Fuss über Meer. Dort waren die Herren d'Abbadie, der schon die totale Finsterniss von 1851 in Schweden beobachtet hatte, Petit, Direktor der Sternwarte in Toulouse, Burat, Professor am Lyceum zu Bordeaux, und eine russische Expedition, bestehend aus dem Direktor der Sternwarte in Warschau und einem Professor der Militärschule in St. Petersburg.

3) Auf dem Berge *Moncayo*, 4600 Fuss über Meer, und in dem an seinem Fusse liegenden Städtchen *Tarasona* beobachteten die Herren Leverrier, Faucault, Chacornac und Villarceau, und der Direktor der neuen Leipzigersternwarte, C. Bruhns.

4) Auf dem *St. Michaelsberge* im Desierto de las Palmas, auf dem Punkte, den Arago zur Station der französischen Gradmessung genommen hatte, befanden sich der Pater Secchi und Aquilar, Direktor der Sternwarte zu Madrid.

5) In *Castellon de la Plana*, an der mittelländischen Küste, befanden sich Lamont aus München, von Feilitsch aus Greifswald, Bremicker aus Berlin und Plantamour aus Genf.

6) In *Valencia* wurde die Finsterniss von Dr. von Wallenberg aus München und Kriegsrath Haase aus Hannover beobachtet.

Die Beobachtung einer totalen Finsterniss soll die Wissenschaft nach zwei Richtungen mit Data bereichern:

1) Vom rein astronomischen Standpunkte aus wird die Finsterniss beobachtet, um genau die Momente ihrer verschiedenen Phasen zu erfassen, weil diese scharfe Anhaltspunkte geben zur Prüfung und Rectifikation der astronomischen Tafeln, namentlich für die verwickelte Theorie der Mondbewegung Inwiefern gerade in dieser Hinsicht die letzte Finsterniss von Interesse war, zeigt ein Blick auf die verschiedenen, für ihren Verlauf zum Voraus publicirten Karten. Der Karte von Hirsch in Neuenburg liegen die ältern Burkhardt'schen Mondstafeln, derjenigen von Mädler die neuen Tafeln von Hansen zu Grunde. Nun geben für die Zeit der Finsterniss die Hansen'schen Tafeln die Deklination des Mondes um $4''{,}5$ kleiner an, als die Burkhardt'schen. Daher liegt bei Hansen die Schattenzone etwas südlicher. Ferner gibt Hansen die Rektascension des Mondes um $2^s{,}4$ kleiner als Burkhardt. Da dies der sechzigste Theil der Grösse ist, um welche die stündliche Bewegung des Mondes in Rektascension diejenige der Sonne übersteigt, so hat nach Hansen die Finsterniss um $^1/_{60}$ Stunde oder 1^m später statt als nach Burkhardt.

In dieser Beziehung werden namentlich die Beobachtungen der französischen Expedition auf dem Moncayo und in Tarazona von Werth werden, weil die geogra-

phische Position dieser Stationen und die Ortszeit, mittelst grösserer Meridianinstrumente und während eines längern Aufenthaltes, von Villarceau und Chacornac mit möglichster Genauigkeit bestimmt worden sind. Es hat sich auch, wie zu erwarten war, der Vorzug der Hansen'schen Tafeln vollkommen bestätigt. In Valencia z. B., das nach Burkhardt im Süden und ganz ausserhalb der Totalitätszone zu liegen kam, wurde eine totale Verfinsterung von 107ˢ Dauer beobachtet.

2) Eine totale Sonnenfinsterniss ist zweitens wichtig, um über die physische Beschaffenheit des Sonnenkörpers einigen Aufschluss zu gewähren.

Was den Verlauf der Finsterniss im Allgemeinen betrifft, so blieb die Beleuchtung heller, als nach frühern Beschreibungen zu erwarten gewesen war. Zum Ablesen der Instrumente und zum Aufzeichnen der Beobachtungen bedurfte es keines künstlichen Lichtes. Auch konnten nur einzelne der hellsten Sterne gesehen werden. Daher kann auch der Umstand, dass von der von Leverrier, zur Erklärung der von ihm entdeckten Sekularbewegung des Merkurperihels, zwischen Merkur und Sonne vorausgesetzten Planetengruppe Nichts wahrgenommen wurde, nicht gegen die Existenz derselben angeführt werden.

Die Hörner der Sonnensichel blieben immer scharf und die Sonnenflecken wurden successive vom dunkeln Mondrande bedeckt, ohne eine Deformation oder Veränderung der Farbe zu zeigen, welche man der Existenz einer Mondatmosphäre hätte zuschreiben können.

Die Corona war von glänzend milchweisser Farbe. Sie stellt nicht eine homogene hofartige Lichterscheinung dar, sondern ist aus einzeln von einander getrennten, sehr schmalen Lichtlinien zusammengesetzt, die, im Allgemeinen zwar radial zum Doppelgestirn, doch vielfach

von dieser Richtung abweichen. Ihre Intensität nimmt vom Sonnenrande aus sehr rasch ab. Bruchtheile einer Sekunde genügten, um von dem den Rand zunächst umgebenden Ringe photographische Eindrücke zu erhalten. Auf Platten, die eine Minute lang ausgesetzt wurden, erstreckte sie sich bis auf drei Sonnenradien. Nach gewissen Richtungen zeigen sich in positivem und negativem Sinne Variationen der Intensität, die einen Strahlenkranz bilden und mit den Unregelmässigkeiten des Mondrandes im Zusammenhange zu stehen scheinen. Das Licht der Corona ist in radialer Richtung polarisirt, so dass die Polarisationsebene stets durch die Sonne geht. Die Erscheinungen der Corona hat Pater Secchi künstlich nachgeahmt, indem er mittelst eines Heliostaten einen Sonnenstrahl in eine dunkle Kammer fallen lässt und demselben einen gezackten Schirm entgegenstellt. Alsdann sieht man von diesem Schirme aus eine Menge Strahlen ausgehen, je nach der Lage des Auges, bald in rádialer, bald in mehr tangentionaler Richtung. Dasselbe ist der Fall, wenn nicht der Schirm, sondern die Oeffnung gezackt ist, durch welche der Strahl in die Kammer tritt. Die Erscheinung wird deutlicher, wenn durch Weihrauch künstliche Wolken erzeugt werden.

Die Protuberanzen traten bei der letzten Finsterniss ungleich zahlreicher als früher auf. Dieselben bildeten niedrige Säume, welche den Sonnenrand auf längere Strecken umgaben, und aus denen die grössern Protuberanzen als einzelne Gipfel hervorragten. Auf der Nordseite wurde eine vom Mondrande vollständig isolirte Wolke wahrgenommen. Die Farbe zeigte mehr blaue und weisse Töne und weniger rothe. In dieser Hinsicht war die Erscheinung ähnlicher mit der im September 1858 in Brasilien, als mit der 1851 in Schweden beob-

achteten Finsterniss. Die Protuberanzen konnten photographirt werden und es zeigen die von Secchi im Desierto de las Palmas erhaltenen Bilder eine vollständige Identität mit denen, welche Warren de la Rue in Rivabellosa aufgenommen hat. Zugleich weisen diese Platten eine Reihe von Protuberanzen auf, deren Strahlen eine kräftige chemische Wirkung geäussert haben, obwohl sie mit bewaffnetem Auge direkt nicht wahrgenommen worden sind. Eine Beziehung zwischen den Protuberanzen und den Unregelmässigkeiten des Mondrandes lässt sich nicht nachweisen. Während sich bei der Projektion des Mondes auf die Sonne der südöstliche Mondrand als der rauheste zeigte, wurden dort die Hervorragungen nicht in grösserer Anzahl wahrgenommen, als an andern Stellen. Ebensowenig ergibt sich ein direkter Zusammenhang mit den Sonnenflecken. Die letztern sind bekanntlich auf zwei bestimmten Zonen zu beiden Seiten des Sonnenäquators beschränkt. Die rothen Protuberanzen hingegen zeigen sich rings um die ganze Sonne herum. Von den verschiedenen Beobachtern wurden Messungen angestellt über die Orts- und Grössenveränderungen einzelner Protuberanzen und es ergibt sich aus denselben, dass zwar im Allgemeinen entsprechend der Bewegung des Mondes die westlichen Protuberanzen von den Spitzen aus nach und nach sichtbar werden und wachsen, während die östlichen von der vorrückenden Mondscheibe nach und nach zugedeckt werden und von der Basis aus abnehmen. Die nördlichen Protuberanzen — es wurde namentlich die isolirte Wolke von den Herren Villarceau und Chacornac genau verfolgt — behalten ihre Stellung zur Sonne unverändert bei und zeigen daher bei konstanter Höhe eine relative Bewegung zur Mondscheibe. Diese Höhenveränderungen

der westlichen und östlichen Protuberanzen erweisen sich aber bedeutender, als sich durch das Vorrücken des Mondes allein erklären lässt, und dieser Umstand bildet den wichtigsten Anhaltspunkt für die Ansicht derjenigen Astronomen, welche den Protuberanzen eine reelle Existenz als Sonnenwolken absprechen und dieselben als eine blosse Diffraktionserscheinung erklären. Doch scheinen die Beobachtungsergebnisse der Finsterniss von 1860 im Ganzen eher für eine physische Existenz dieser Gebilde auf dem Sonnenkörper zu sprechen.

Verzeichniss der für die Bibliothek der Schweiz. Naturf. Gesellschaft eingegangenen Geschenke.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Basel:
Verhandlungen. II., 4. Basel 1860. 8.

De la Société de physique de Genève:
Mémoires. Tome 15, 2e partie. Genève 1860. 4.

Von der Tit. Redaktion:
Dr. Weinland. Der zoologische Garten, Inv. 7—12.

De l'Académie de Bordeaux:
Actes. 3e série, 22e année, 1860. 1er trim. Paris 1860. 8.

Von der k. k. Sternwarte in Wien:
1) Annalen, 3. Folge. 9. Band. Jahrgang 1859. Wien. 1860. 8.
2) Meteorologische Beob. an der Wiener Sternw. v. 1775—1855. Wien 1860. 8.

From the Royal Society of Edinburgh:
1) Transactions. 22, 1.
2) Proceedings. Vol. IV, Nr. 49. 8.

Von der Tit. Redaktion:
Schweiz. Zeitschrift für Pharmacie. Sahy V, Nr. 8, 9 u. 10.

Von der medicinisch-chirurgischen Gesellschaft des Kantons Zürich:
Denkschrift zur Feier ihres 50. Stiftungstages, den 7. Mai 1860. Zürich 1860. 4.

Nr. 459 — 466.

L. R. v. Fellenberg.

Analysen von antiken Bronzen.

Zweite Fortsetzung der Pag. 79, Jahrgang 1860, abgebrochenen Arbeit. (Nr. 41 bis 60 inclusive.)

Die in dieser Arbeit untersuchten Gegenstände sind mir von verschiedenen Personen zur Analyse mitgetheilt worden; so die Nummern 41 bis 43 von Herrn Landammann Lohner in Thun; 44 und 51, nebst 55, von Hrn. v. Fischer-Ooster, als Conservator des Stadt-Museums, und die Nummern 52 bis 54 und 58 und 59 von Hrn. v. Morlot; 56 und 57 von Hrn. Dr. Uhlmann und Nr. 60 von Hrn. Forel-Morin in Morsee.

Ueber den Gang und die Methode der Analyse finde ich mich zu keinen Bemerkungen veranlasst, da ich die früher angegebenen genau eingehalten habe; nur kann ich angeben, dass ich mich zur Fällung des Kupfers durch Schwefelwasserstoffgas mit vielem Vortheile des Kipp'schen Apparates bediene, welcher die Arbeit sehr beschleunigt und die Unannehmlichkeiten des Hydrothiengases auf ein Minimum reducirt.

Bei der Silberbestimmung wende ich anstatt gekörnten Probirbleies dünn ausgewalztes an, von etwa 1 Quadratzoll Oberfläche, in welches ich, nach vorsichtigem Einäschern der Filter, die silberhaltige Asche einwickle und zu einem Kügelchen zusammendrücke und einschmelze, wobei ein Verblasen der Asche nicht möglich ist.

Nr. 41. Armspange vom Renzenbühl bei Thun. Metallspangen von quadratischem Querschnitt

von stark 4 Millimetern Seite, welche mit einem dünnen grünlichen Ueberzug von Rost bedeckt waren. Das Metall zeigte sich von schöner Farbe und ziemlich dehnbar und zähe. Zur Analyse wurden 2,607 grm. gereinigten Metalles verwendet und ergab:

Kupfer	85,13 %
Zinn	14,59 „
Eisen	0,13 „
Nickel	0,11 „
Silber	0,04 „

Nr. 42. Kelt oder Beil von der Gwatt-Spiesstrasse. Handbeil mit grosser, halbkreisförmig gerundeter Schneide, schmalem, zierlich ausgeschweiftem, mit erhöhten Randrippen versehenem Griffe; das ganze Instrument mit einem glänzenden braungrünen Ueberzuge bedeckt; die Schneide in noch gutem schneidenden Zustande. Zur Analyse wurden Bohrspähne, durch Anbohren des Griffes von der Seite erhalten, verwendet, und davon 2,168 grm. verbraucht. Die Bohrspähne waren zusammenhängend und spiralförmig gewunden. Die Analyse ergab als Zusammensetzung:

Kupfer	90,15 %
Zinn	9,14 „
Eisen	0,06 „
Nickel	0,65 „

Nr. 43. Beil von Ringolzwyl bei Thun. Handbeil mit kurzer, halbkreisförmiger, noch wohl erhaltener Schneide und langem, schmalem, zierlich geformtem, mit wenig erhabenen Randrippen versehenem Griffe und einer Finkerbung am Ende. Die Oberfläche mit glänzend dunkelgrünem Roste überzogen. Um Material zur Untersuchung zu erhalten, wurde der Griff von der Seite

angebohrt und lieferte spiralförmig gewundene zusammenhängende Bohrspähne, von denen 2,207 grm folgendes Resultat ergaben:

Kupfer	88,97 %
Zinn	8,05 „
Eisen	0,41 „
Nickel	2,21 „
Silber	0,36 „

Nr. 44. Beil von Kosthofen bei Affoltern. Aus dem Berner Museum, bezeichnet B. I. 17. Eine schöne, wohlerhaltene, mit dunkelgrüner glänzender Patina überzogene Waffe; die Schneide wohlerhalten, stark gerundet; der Griff mit Randrippen und einer Kerbung am Ende versehen. Beim Anbohren des Griffes, behufs der Analyse, zeigten sich die Spähne sehr zusammenhängend, spiralförmig gewunden und röthlich von Farbe. 2,0 grm. ergaben bei der Analyse:

Kupfer	94,04 %
Zinn	5,50 „
Eisen	0,11 „
Nickel	0,30 „
Silber	0,05 „

Nr. 45. Beil von Ligerz. Berner Museum B. I. 22. Eine Streitaxt mit langem flachem Schafte und kurzen in der Mitte befindlichen halbkreisförmigen Lappen; die Schneide nur um Weniges breiter als der Schaft, wenig gebogen und gut erhalten. Eine schöne glänzende dunkelgrüne Patina zeichnet dieses Stück aus. Die Bohrspähne von schöner Farbe, zusammenhängend und spiralförmig gewunden. 2,0 grm. ergaben:

Kupfer	88,48 %
Zinn	10,53 „
Blei	0,27 „
Eisen	0,25 „
Nickel	0,47 „

Nr. 46. Kelt oder Beil von Rubigen. Berner Museum B. I. 23. Handbeil von sehr zierlicher Form, schön geschweifter, noch scharfer Schneide, langem und breitem mit wenig erhabener Randrippe versehenem Griffe; das ganze Instrument mit dunkelgrüner, rauher, in's Bläuliche spielender Kruste von Grünspan bedeckt, nur an den Kanten und Rippen die Metallfarbe stellenweise zeigend. 2,0 grm. Bohrspähne ergaben folgende Resultate:

Kupfer	94,41 %
Zinn	5,29 „
Eisen	0,10 „
Nickel	0,20 „

Die folgenden fünf Gegenstände stammen aus der in der Stadtbibliothek deponirten und vom Museum aquirirten Sammlung von Antiquitäten des Herrn A. Jahn.

Nr. 47. Beil von Wangenried, bezeichnet II. A. 3. Eine schöne lange Streitaxt mit kleinen, halbkreisförmigen, in der Mitte der Länge angebrachten Schaftlappen; die Schneide kaum breiter als der Schaft und wenig gerundet, gut erhalten; das ganze Instrument mit dunkelgrüner glänzender Patina überzogen. Die zur Analyse verwendeten 2,0 grm. Bohrspähne ergaben folgende Zusammensetzung:

Kupfer	91,73 %
Zinn	7,61 „
Eisen	0,23 „
Nickel	0,43 „

Nr. 48. Bruchstück des Schaftes eines Beiles von Langenthal. II. A. 6. Nach dem Bruchstücke zu schliessen gehörte es einer Waffe von der Form des vorhergehenden an; es ist mit einer dicken Kruste von Grünspan bedeckt, lässt jedoch die Metallfarbe an der Bruchfläche erkennen. 2,0 grm. Bohrspähne ergaben:

Kupfer	90,65 %
Zinn	8,33 „
Eisen	0,08 „
Nickel	0,94 „

Nr. 49. Beil von Maikirch. II. A. 1. Das zerbrochene Instrument hat die Form eines Handbeiles mit scharfer halbmondförmiger Schneide und schmalem, mit Schaftrinne versehenem Griffe; das Ganze bräunlich gefärbt, matt, nur an den Kanten Metallfarbe zeigend. Beim Anbohren zeigte sich das Metall von gelblich-grauer Farbe, hart; die Spähne kurz, fast staubartig, durchaus nicht zusammenhängend. 2,0 grm. Spähne gaben bei der Analyse:

Kupfer	83,19 %
Zinn	16,06 „
Eisen	0,08 „
Nickel	0,67 „

Nr. 50. Kupferregulus von Maikirch. II. A. 1. Unförmliche rundliche Masse von Kupfer, welche angeschroten die gewöhnliche Kupferfarbe zeigte. 2,743 grm. ergaben bei der Analyse:

Kupfer	98,38 %
Zinn	0,07 „
Blei	0,57 „
Eisen	0,59 „
Kobalt	0,30 „
Zink	0,09 „

nebst geringen Spuren von Silber, dessen Bestimmung unterlassen wurde.

Nr. 51. Fibula von Aaregg. II. B. 2. In einem keltischen Grabe nahe dem Café Aaregg im Worblaffenwalde wurde neben schönen gefärbten Glasringen eine zerbrochene Fibula gefunden; das Metall war dehnbar und hart; nach dem Reinigen wog die Fibula 1,356 grm. und ergab bei der Analyse:

Kupfer	89,24 %
Zinn	9,10 „
Blei	1,38 „
Eisen	0,10 „
Nickel	0,18 „

Nr. 52. Armring von Sitten. Dieses, den letzten Ausgrabungen von Sitten angehörende Fundstück ist sehr von Grünspan zerfressen und zum Theil in Kupferoxydul übergegangen. Auf der Aussenseite trägt es noch Spuren eingegrabener Verzierungen in Zickzacklinien und Kreisen. Zur Analyse diente ein von Erde gereinigtes, abgebrochenes Stück, das 2,461 grm. wog, und unter Zugrundelegung einer direkten Kupferbestimmung folgende Zusammensetzung ergab:

Kupfer	82,21 %
Zinn	16,05 „
Blei	1,18 „
Eisen	0,08 „
Nickel	0,48 „

Nr. 53. Armring von Ayens, oberhalb Sitten. Dieser massiv gegossene, fast geschlossene, mit eigenthümlichen augenartigen Verzierungen versehene Ring hat eine schöne glänzende, bräunlich-grüne Oberfläche und fast kreisrunden Querschnitt. Um eine Probe zur Analyse zu erhalten, wurde der Ring auf der Drehbank

durchbohrt. Die Bohrspähne waren zusammenhängend und spiralförmig gewunden und wurden ganz zur Analyse verwendet. 1,98 grm. ergaben folgende Zusammensetzung:

Kupfer	90,30 %
Zinn	7,44 „
Blei	1,62 „
Eisen	0,11 „
Nickel	0,41 „
Silber	0,12 „

Nr. 54. Bronze-Vase von Ihringen am Kaiserstuhl. In einem keltischen Hügelgrabe bei Ihringen im Breisgau fand sich ein ehernes Gefäss vor, von dem ich ein Bruchstück zur Analyse erhielt; das Fragment war ein etwa $^1/_2$ Millimeter dickes Blech, welches, von dem Ueberzug von Grünspan befreit, eine schöne gelbe Farbe zeigte; unter der Scheere erwies es sich hart und zähe. 2,027 grm. ergaben folgende Zusammensetzung:

Kupfer	83,45 %
Zinn	14,85 „
Eisen	0,10 „
Nickel	1,60 „

Der Fundort dieses durch seinen bedeutenden Nickelgehalt merkwürdigen Stückes ist jedenfalls auffallend.

Nr. 55. Zierrath der Vase von Grächwyl. Von dieser durch einen Holzschnitt von Jecker und Burri bekannt gewordenen, in der Zeichnung der geflügelten weiblichen Figur, so wie der Löwen, einen orientalischen Styl verrathenden Löwengruppe, wurde mir durch die Gefälligkeit der Conservatoren des Museums erlaubt, behufs der Analyse eine Probe zu nehmen. Bei genauer Besichtigung der Rückseite der Gruppe, um eine Stelle

zu finden, von der ohne Beschädigung eine Probe genommen werden könnte, fand es sich, dass die Rümpfe der unteren Löwen vom Kopfe bis gegen die Schultern voll, die untere Hälfte aber hohl gegossen und zum Theil noch mit erdiger Kernmasse gefüllt waren. Es wurden nun von hinten her die Köpfe der Löwen auf der Drehbank angebohrt, mit der Vorsicht jedoch, nicht durchzubohren und so hinlängliches Material für die Analyse erhalten, ohne im Geringsten die werthvolle Gruppe zu beschädigen. Die erhaltenen Bohrspähne waren graulichgelb, kurz und staubartig und liessen auf eine zinnreiche Legierung schliessen, was jedoch nicht der Fall war, indem die Analyse von 2,0 grm. ergab:

Kupfer	80,97 %
Zinn	7,78 „
Blei	10,86 „
Eisen	0,18 „
Kobalt, manganhaltig,	0,21 „

Merkwürdig ist der grosse Bleigehalt, als Ersatz für Zinn, welcher die Legierung leicht fliessend machen muss, und nach den Erfahrungen von Göbel bei vielen antiken griechischen Bildwerken von Bronze vorkommen soll.

Nr. 56. Erzthräne von Stäffis. Diese kleine tropfenförmige Masse aus den Pfahlbauten von Stäffis lässt schliessen, dass dort Metallguss stattgefunden habe. Die Oberfläche war theils grünlich, theils bräunlich angelaufen; unter dem Hammer leicht zerbrechend; die Bruchflächen bunt grau und gelb gefleckt, was auf unvollkommene und ungleichartige Mischung der Bestandtheile hinweist. 2,275 grm. ergaben bei der Analyse:

Kupfer	84,48 %
Zinn	13,70 „
Blei	0,67 „
Eisen	0,09 „
Nickel	0,78 „
Silber	0,28 „

Nr. 57. Axt von Morsee. Stammt wie Nr. 2 und 27 aus dem Seegrunde der Pfahlbauten von Morsee. Ist ein Instrument mit langen Schaftlappen ohne Henkel. Oberfläche verschiedenartig grün, grau und schwarz gefleckt und zum Theil mit Tuff überzogen, Schneide wohl erhalten und scharf. 2,0 grm. ergaben bei der Analyse:

Kupfer	86,90 %
Zinn	9,84 „
Blei	2,87 „
Eisen	0,11 „
Nickel	0,27 „
Silber	0,01 „

Nr. 58. Beil von Wangen an der Aare. Ein Beil mit Schaftlappen ganz von der Form des vorhergehenden. Der geniale Finder hatte die Oberfläche des Beiles sauber abgefeilt und glänzend polirt, so dass es aussah, wie wenn ein Gürtler es soeben erst nachgemacht hätte. Die zur Analyse dienenden 2,0 grm. betragenden Bohrspähne ergaben folgende Zusammensetzung:

Kupfer	89,42 %
Zinn	8,49 „
Blei	0,85 „
Eisen	0,09 „
Nickel	0,98 „
Silber	0,17 „

Nr. 59. Armschlaufe von Subigen bei Solothurn. Stammt aus der Sammlung von Herrn Staatsprokurator Amiet in Solothurn. Dünnes, mit eingegrabenen Kreisen und Zickzacklinien verziertes, sehr dünn getriebenes Blech, dessen dünner mattgrüner Ueberzug von Grünspan vor der Analyse sorgfältig entfernt wurde. Das gereinigte, 0,343 grm. wiegende Stück fand sich zusammengesetzt aus:

Kupfer	87,14 %
Zinn	11,23 „
Blei	0,70 „
Eisen	0,82 „
Nickel	0,11 „

Nr. 60. Bronzering aus dem Seegrunde bei Morsee. Diese, von Herrn Forel-Morin zwischen den Pfählen im Grunde des See's gefundene gebogene Spange hatte einen quadratischen Querschnitt von 2 Millimeter Seite. Nach Entfernung des grünlichen Ueberzuges, welcher weggeschabt wurde, zeigte sich das Metall von schöner Farbe; unter dem Hammer war es ziemlich dehnbar. 0,81 grm. ergaben bei der Analyse:

Kupfer	81,65 %
Zinn	12,42 „
Blei	5,06 „
Eisen	0,22 „
Nickel	0,65 „

ıer antiker Bronzen.

Blei.	Eisen.	Nickel.	Kobalt.	Silber.	Zink.
„	0,13	0,11	„	0,04	„
„	0,06	0,65	„	„	„
„	0,41	2,21	„	0,36	„
„	0,11	0,30	„	0,05	„
0,27	0,25	0,47	„	„	„
„	0,10	0,20	„	„	„
„	0,23	0,43	„	„	„
„	0,08	0,94	„	„	„
„	0,08	0,67	„	„	„
0,57	0,59	„	0,30	„	0,09
1,38	0,10	0,18	„	„	„
1,18	0,08	0,48	„	„	„
1,62	0,11	0,41	0,12	„	„
„	0,10	1,60	„	„	„
0,86	0,18	„	0,21	„	„
0,67	0,09	0,78	„	0,28	„
2,87	0,11	0,27	„	0,01	„
0,85	0,09	0,98	„	0,17	„
0,70	0,82	0,11	„	„	„
5,06	0,22	0,65	„	„	„

C. Brunner.

Chemische Beobachtungen.

(Vorgetragen den 15. Dezember 1860.)

---

1) Bereitung der rauchenden Salpetersäure. Die in allen Handbüchern zu dieser Bereitung enthaltene Vorschrift geht darauf hinaus, Salpeter mit einer Quantität Schwefelsäure zu destilliren, welche die zur Bildung von einfach schwefelsaurem Kali erforderliche Menge nur wenig übersteigt. Dabei wird, besonders gegen das Ende der Destillation, ein Antheil Salpetersäure durch die etwas hohe Temperatur zersetzt und liefert theils Untersalpetersäure, theils salpetrige Säure, wodurch die überdestillirte Salpetersäure die bekannte rothe Färbung und rauchende Eigenschaft erhält. Allein auch bei Anwendung eines Ueberschusses von Schwefelsäure nach der jetzt allgemein üblichen Methode der Salpetersäurebereitung, da man ungefähr gleiche Theile Schwefelsäure und Salpeter anwendet, entsteht eine ganz kleine Menge rauchender Salpetersäure, von welcher man das Destillat durch mässige Erwärmung zu befreien pflegt.

Setzt man bei der gewöhnlichen Darstellung der Salpetersäure einen Körper zu, welcher zersetzend auf dieselbe einwirkt, so erhält man von Anfang an rothe rauchende Säure. Zu diesem Ende wandte ich früher einen Zusatz von Schwefel an.*) Da jedoch die auf solche Art bereitete Säure immer einen kleinen Antheil Schwefelsäure enthält, von welcher sie durch Rektifiziren

*) Mittheilungen. Jahrgang 1853, S. 262.

befreit werden muss, so ergab sich seither als zweckmässiger, die reduzirende Wirkung durch einen organischen Körper zu veranlassen. Ein gutes Verhältniss ist folgendes:

100 Salpeter werden mit 3,5 Stärkemehl zerrieben, das Gemenge in eine Retorte gefüllt und mit 100 englischer Schwefelsäure von 1,85 übergossen. Die Mündung der Retorte wird in eine 3—4 Fuss lange Glasröhre gesteckt (ohne alle Verkittung), so dass diese die Verlängerung des Retortenhalses bildet und diese ebenso in eine gewöhnliche tubulirte Vorlage, welche gut abgekühlt ist. Die Destillation beginnt gewöhnlich schon ohne Erwärmung, durch sehr gelinde Erwärmung wird sie beendigt. 100 Salpeter liefern auf diese Art ungefähr 60 vollkommen reine stark roth gefärbte rauchende Säure.

Zu empfehlen ist es, eine Retorte zu wählen, in welcher das ursprünglich eingefüllte Gemenge nur $^1/_3$ des Raumes einnimmt.

2) Die **Bereitung des antimonsauren Kalis** zum Behufe der Anwendung als Reagens dürfte am leichtesten auf folgende Art geschehen.

Man trägt in kleinen Antheilen ein Gemenge aus gleichen Theilen gepülverten Brechweinsteins und Salpeter in einen glühenden Tiegel ein. Nachdem die Masse verbrannt ist, wird noch $^1/_4$ Stunde mässig geglüht, wobei sie Anfangs etwas schäumt, zuletzt aber ruhig fliesst. Man nimmt nun den Tiegel aus dem Feuer und zieht nach hinlänglichem Erkalten die Masse mit warmem Wasser aus. Sie lässt sich leicht herausspühlen und setzt nun ein schweres weisses Pulver ab, von welchem die Flüssigkeit abgegossen wird. Man concentrirt sie nun durch Abdampfen. Nach 1—2 Tagen setzt sich eine teigartige Masse daraus ab, welche mit dem

ersten erhaltenen Pulver vereinigt und auf Fliesspapier getrocknet wird. — Aus 100 Brechweinstein wird ungefähr 36 des genannten Salzes erhalten.

3) Die **Darstellung des metallischen Chroms** geschieht bekanntlich nach der unlängst von *Wöhler* angegebenen Methode durch Reduktion des Chromchlorids mittelst metallischen Zinks. Da die Bereitung jenes Salzes nicht ohne Schwierigkeit ist, so wandte ich folgendes Verfahren an, welches ein gutes Resultat gab:

30 Theile zerriebenes doppelt chromsaures Kali,
40 Schwefel,
50 wasserfreies kohlensaures Natron,

werden in einem bedeckten hessischen Tiegel ungefähr eine Stunde lang mässig geglüht. Nach dem Erkalten zieht man die Masse mit warmem Wasser aus. Aus der erhaltenen Natronschwefelleberlösung setzt sich ein schweres, gewöhnlich etwas krystallinisches, theilweise auch amorphes Pulver, Schwefelchrom, ab, welches vollkommen ausgewaschen und getrocknet wird. Die Menge desselben beträgt 26 — 27.

Um dieses Präparat in Chromchlorid zu verwandeln, füllt man es in eine böhmische Glasröhre (eine sogenannte Verbrennungsröhre) und lässt bei kaum anfangender Glühhitze einen anhaltenden Strom getrockneten Chlorgases hindurch streichen. Chlorschwefel destillirt ab und Chromchlorid bleibt in dem Apparate. Da dieses etwas zusammenbackt, so entgeht bei der Operation ein Theil des Schwefelchroms der Einwirkung. Man zieht nun mit einem etwas starken, am Ende hackenförmig gebogenen Messingdraht das gebildete Salz heraus, zerreibt es und behandelt es noch einmal ebenso. Die Beendigung der Operation ergibt sich aus der Beschaffenheit des Präparates. Es muss dasselbe ein gleichförmiges,

hell violettes, krystallinisch blättriges, etwas weich anzufühlendes Pulver darstellen; in Wasser darf sich nur wenig davon auflösen. Sollte im Gegentheil eine merkliche Menge davon (mit grüner Farbe) gelöst werden, so muss das erhaltene Präparat nach vorherigem Zerreiben noch einmal mit Chlorgas behandelt werden. Zuletzt wascht man es mit Wasser aus.

Das so dargestellte Chlorid gab, nach Wöhler's Vorschrift mit Zink behandelt, metallisches Chrom in kleinen, aber sehr deutlichen Krystallen.

4) **Die unterchlorige Säure als Oxydations- und Aufschliessungsmittel.** In dem Verlaufe der eben angeführten Versuche über Chrom wurde die Erfahrung gemacht, dass Chromoxyd durch Einwirkung von unterchloriger Säure in statu nascente ungemein leicht in Chromsäure verwandelt wird. Dieses führte auf eine Behandlung des Chromeisensteins zum Behuf seiner Analyse, welche eben so leicht als sicher zum Ziele führt. Dieselbe besteht in Folgendem:

Man macht ein Gemenge des möglichst fein gepülverten (am besten geschlämmten) Minerals mit seinem achtfachen Gewichte zerriebenen chlorsauren Kali, übergiesst dieses in einem Gefässe mit möglichst flachem Boden mit einer erkalteten Mischung aus zwei Volumtheilen gewöhnlicher (englischer) Schwefelsäure und ein Volum Wasser und lässt es leicht bedeckt 24 Stunden lang bei gewöhnlicher Temperatur stehen, wobei es einige Male mit einem Glasstabe aufgerührt wird. Nach dieser Zeit wird das Gemenge zur Beendigung der Wirkung gelinde erwärmt. Es erscheint nun gewöhnlich vollkommen zersetzt und in der breiartigen Masse sind Krystalle von Chromsäure sichtbar. Man verdünnt nun mit Wasser und lässt einige Zeit bei gelinder Wärme

digeriren. Alles löst sich auf bis auf einen geringen Rückstand von Kieselerde, welche auf das Filter gebracht und ausgewaschen wird. Sollte dieselbe nicht vollkommen weiss erscheinen, welches der Fall sein kann, wenn das Mineral nicht sehr fein gepülvert war, so wird sie noch einmal der nämlichen Behandlung mit chlorsaurem Kali und Schwefelsäure unterworfen.

Zu bemerken ist dabei, dass während der Digestion keine Erwärmung anzuwenden ist. Abgesehen davon, dass hiedurch kleine, obgleich ungefährliche Explosionen, die leicht einen Verlust herbeiführen, veranlasst werden, so wird auch die freiwerdende unterchlorige Säure unnützer Weise ausgetrieben. Auch ist anzurathen, die Schwefelsäure in 2 Antheilen, den zweiten etwa 2 — 3 Stunden nach der ersten, zuzusetzen. Auf 1 Gramm des Minerals sind 15 C. C. der in oben angeführtem Verhältnisse verdünnten Säure hinreichend.

Die weitere Analyse der so erhaltenen Auflösung kann nun nach einer der bekannten Methoden geschehen. Vielleicht möchte die folgende die passendste sein.

Man übersättigt die Flüssigkeit mit Ammoniak bei gelinder Wärme. Der entstehende Niederschlag, welcher nebst dem Eisenoxyd und der Thonerde eine Spur Chromsäure enthält, die ihm durch Auswaschen nicht entzogen werden kann, wird im Platintiegel mit kohlensaurem Natron und ganz wenig Salpeter leicht geglüht, die durch Ausziehen der erkalteten Masse mit Wasser erhaltene, schwach gelblich gefärbte Flüssigkeit der ersten mit Ammoniak gefällten zugesetzt, diese nun mit Salpetersäure übersättigt, die Chromsäure durch Digeriren mit schwefliger Säure in Oxyd reduzirt und hierauf als solches in der Wärme mit Ammoniak niedergeschlagen.

Die Zerlegung des zuerst erhaltenen eisenoxydhaltigen Niederschlages geschieht auf die bekannte Art.

Ebenso wie Chromeisenstein können noch andere Mineralien mit Vortheil durch dieses Verfahren aufgeschlossen werden, wie z. B. Molybdänglanz,*) Uranpecherz. Zu bemerken ist jedoch, dass bei manchen ein anderes Verdünnungsverhältniss der Schwefelsäure erforderlich ist, welches durch einen vorläufigen Versuch mit einer nur kleinen Menge aufgesucht werden muss. Uebergiesst man nämlich die eben genannten mit einer nach dem obigen Verhältniss verdünnten Säure, so entstehen sogleich ziemlich heftige Explosionen. Nimmt man aber Schwefelsäure, die mit ihrem zwei- bis dreifachen Volumen Wasser verdünnt worden, so geschieht die Zersetzung vollkommen ruhig.

Es ist wohl anzunehmen, dass von diesem Verfahren noch weitere Anwendungen gemacht werden könnten.

*) Um den Molybdänglanz zu pülvern, zerreibt man ihn in einer Achatschaale mit seinem doppelten Volumen Quarz. Bei quantitativen Bestimmungen müsste der letztere gewogen und nachher als Kieselerde in Abzug gebracht werden.

Verzeichniss der für die Bibliothek der Schweiz. Naturf. Gesellschaft eingegangenen Geschenke.

Von der Akademie der Wissenschaften in Turin:

Memorie. Seria seconda. Tomo 18. Torino 1859. 4.

Von der königl. Akademie der Wissenschaften in Amsterdam:

1) Verslagen en Mededeelingen. 5 (Litterkunde), 10 (Naturkunde), Amsterdam 1860. 8.
2) Jaarboek voor 1859. Amsterdam 1860. 8.
3) Verslag over den Paolworm. Amsterdam 1860. 8.
4) Catalogus van de boekerij. 1., 2. Amsterdam 1860. 8.

Meteorologische Beobachtungen im November 1858.

Tag.	Burgdorf. Centesimal-Thermometer. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Saanen. Centesimal-Thermometer. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Barometer bei 0°. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Wind. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Mittl. Bwlkg.		Bemerkungen.
	°				°				mm										
1	—	—	—	—	— 3,1	+ 1,7	+ 1,1	— 2,4	674,2	674,2	674,3	674,4	O2	O2	O	O	0,3	2	
2	—	—	—	—	— 3,4	0,8	0,4	— 1,4	74,1	74,2	73,9	74,1	O1	W	W	NO1	0,8	6	Morgs. u. Abends Nebel.
3	—	—	—	—	— 2,4	— 0,5	— 2,5	— 5,5	72,6	72,4	72,5	72,7	NO2	NO2	NO2	NO	0,3	2	
4	— 7,0	— 4,6	— 5,2	— 6,0	— 9,4	— 7,2	— 6,6	— 7,2	72,5	72,3	72,2	72,3	NO2	NO2	NO1	NO1	0,6	6	
5	— 6,6	— 3,0	— 3,5	— 6,8	— 8,1	— 3,5	— 3,5	— 6,7	72,3	71,8	71,4	71,8	NO1	NO2	NO1	NO	0,2	2	
6	— 5,3	+ 0,3	— 1,2	— 1,6	— 8,0	— 2,4	— 0,7	— 2,6	72,1	71,9	71,8	71,9	NO	NO	W3	W3	0,9	3	Abends Schneesturm.
7	— 2,2	— 1,1	— 2,5	—	— 2,0	— 1,0	— 2,4	— 3,5	71,7	71,5	71,5	71,6	NO1	NO2	NO1	NO2	1,0	3	Morgens lag Schnee 2″.
8	— 2,6	— 1,6	— 2,6	— 7,1	— 4,1	— 1,0	— 4,7	— 9,2	71,6	71,6	73,0	74,4	NO	NO2	W1	W	0,8	2	
9	— 3,8	— 2,0	— 3,0	—	— 6,1	— 0,6	—	— 6,4	74,3	74,3	—	74,7	NO1	NO	NO	NO	0,4	6	
10	— 4,9	— 3,7	—	—10,0	—12,1	—	—	—	76,5	—	—	—	NO	—	—	—	0,0	1	
11	—10,7	— 6,2	— 5,0	—10,0	—	—	—	— 7,7	—	—	—	76,6	—	—	—	NO	0,0	2	
12	—12,5	— 6,4	— 5,0	—	— 4,6	+ 0,4	+ 1,4	+ 0,1	76,2	75,9	74,4	74,5	W	SO	W1	W	0,5	6	
13	— 3,4	+ 0,8	0,0	— 0,2	+ 2,4	6,4	6,7	3,7	69,0	67,2	64,7	64,5	SO1	SO	SO1	SO	1,0	4	Thauwetter.
14	+ 0,9	+ 5,8	+ 5,0	+ 3,4	2,1	7,7	6,6	5,4	59,8	58,7	57,8	57,9	SO	SO	SO	SO1	0,8	3	
15	+ 1,4	+ 1,5	+ 0,5	— 0,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	
16	— 0,4	+ 1,3	—	+ 1,2	3,7	—	6,5	5,9	59,2	—	58,9	59,5	SW1	SW	SW	SW	0,8	6	
17	+ 5,6	+11,5	+ 8,5	+ 7,7	5,0	—	6,5	5,8	62,9	—	63,9	65,7	W1	W	W	W	0,9	4	Schnee bis 5300′, von da Reg.
18	+ 7,5	+11,4	+10,7	—	2,9	7,9	8,0	6,0	65,7	65,6	65,7	65,7	W	W	W1	W	0,8	6	
19	+ 7,2	+ 7,3	+ 6,5	+ 3,0	4,0	6,4	4,2	3,7	63,4	63,1	63,1	63,2	O1	W1	W	W	1,0	4	„ „ „ 4500′, „ „ „
20	—	+ 2,4	+ 0,7	— 0,2	2,9	5,6	3,6	0,7	66,4	68,0	68,4	69,9	W	W	W	W	0,8	3	Nebel.
21	— 0,8	— 0,3	— 1,5	— 2,0	— 5,4	— 0,5	— 1,7	— 5,4	70,4	70,4	70,6	70,8	O	W	W	W	0,1	2	Morgs. starker Reif; Nebel.
22	— 1,6	— 0,3	—	— 1,2	6,6	—	+ 0,7	— 3,2	—	—	71,3	71,5	W	W	W	W	0,2	2	Morgs. starker Reif.
23	— 1,6	— 0,7	— 0,9	— 1,2	— 6,1	— 1,0	— 2,2	— 6,4	70,9	70,8	71,0	71,1	W	W1	W	W	0,0	2	„ „ „
24	— 2,3	— 0,2	+ 0,0	—	— 7,9	—	—	— 8,9	71,1	—	—	71,0	W	W	W	W	0,0	1	„ „ „
25	— 4,8	+ 2,1	— 1,8	— 1,8	— 3,4	—	—	+ 0,6	70,2	—	—	69,4	W	O1	O1	O	0,3	2	Schwacher Reif.
26	+ 0,7	+ 2,7	+ 3,6	+ 2,2	+ 2,1	+ 7,1	+ 6,7	+ 5,4	68,1	67,7	67,2	66,9	W	W	W	W	0,9	3	
27	+ 3,2	+ 5,5	+ 7,7	—	6,4	13,2	12,5	10,1	59,9	58,7	56,5	56,8	SO1	SO3	SO3	SO	0,8	3	Nachts u. über Tag Föhnsturm.
28	+ 6 6	+ 8,2	+ 7,1	—	3,7	7,2	6,2	3,4	58,6	61,2	61,8	63,0	W1	W	W	W	0,9	3	„ Schnee bis 4300′, Morgs.
29	+ 2,5	+ 3,8	+ 3,9	+ 3,5	— 2,1	—	—	3,5	62,8	—	—	62,4	W1	W	W	W2	0,8	6	Regen.
30	+ 2,9	+ 7,5	—	—	+ 0,5	4,4	1,9	— 0,5	63,3	63,3	63,2	63,2	W	W1	W	W	0,2	2	Schnee bis 3800′, Morgs. Regen.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
M.	—1,19	+1,56	+0,96	—1,43	—1,76	+2,43	+2,12	—0,61	668,51	668,80	667,69	668,62					0,56		

Meteorologische Beobachtungen im December 1858.

Tag.	Burgdorf. Centesimal-Thermometer. 8hM	12h.	4h.	8hA.	Saanen. Centesimal-Thermometer. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Barometer bei 0°. 8hM.	12h.	4h.	8hA	Wind. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Mittl. Bwlkg.		Bemerkungen.
	°				°				mm										
1	+ 4,1	+ —	+ 3,6	+ 3,2	+ 0,3	—	—	— 0,4	665,6	—	—	670,0	W	W	W	W	0,9	3	Bis 10 h Schnee (2″).
2	3,2	5,9	4,3	— 0,5	— 2,4	+ 3,2	—	— 3,5	70,5	70,0	—	70,8	W	W	W	W	0,1	2	
3	0,2	4,2	4,9	+ 3,6	— 2,6	+ 0,9	+ 1,1	— 2,1	74,4	74,8	74,8	75,3	NO1	W1	W	NO1	0,1	2	
4	0,8	2,0	1,5	1,3	— 3,5	+ 0,9	— 2,4	— 5,0	74,2	74,6	74,3	74,5	NO	W1	W	W	0,1	2	
5	0,8	3,0	0,7	—	— 7,9	— 1,7	— 0,9	— 1,4	74,9	74,3	73,8	75,2	W	W	W	W	0,8	5	Nachmittags Schnee (4″).
6	0,7	1,2	0,8	0,1	— 3,0	—	—	—	72,2	—	—	—	W	W	W	W	0,8	3	Morg. lag 2″ Schnee (einge-
7	0,2	0,7	0,7	— 1,0	— 3,0	— 0,4	— 2,4	— 6,6	71,9	72,1	72,5	73,9	W	W	W	W	0,8	3	Nebel. [schneit).
8	— 5,4	— 0,2	— 0,4	— 1,2	— 12,4	—	— 6,1	— 10,0	75,7	—	75,3	75,4	W	W	W	W	0,2	2	
9	— 3,2	— 1,5	— 1,0	—	— 13,6	—	— 7,9	— 13,4	74,8	—	—	74,9	W	W	W	W	0,0	1	
10	—	—	—	—	— 14,2	— 6,1	— 6,0	— 10,0	74,9	74,4	74,4	74,7	W	W	W	NO1	0,1	2	
11	— 1,6	— 0,5	— 1,2	— 1,5	— 10,0	— 3,4	— 5,6	— 8,2	73,9	75,2	75,3	75,4	NO1	NO	W	W	0,1	2	
12	— 2,4	— 0,9	— 1,9	— 2,7	— 10,0	— 3,5	—	— 8,4	75,3	74,9	74,8	74,8	W	W	W	W	0,0	1	
13	— 4,3	— 2,8	— 3,5	— 3,9	—	—	—	— 7,4	—	—	—	72,9	W	W	W	W	0,0	1	
14	— 6,5	— 4,7	— 4,5	—	— 10,5	— 4,5	— 6,0	— 9,6	73,5	73,3	73,1	73,3	SO	W	W	W	0,0	2	
15	— 6,7	— 4,0	— 4,1	— 3,9	— 9,6	— 5,7	—	— 10,9	73,4	73,4	—	73,4	W	W	—	W	0,2	2	
16	— 5,4	— 3,3	—	— 4,3	— 12,1	— 6,2	— 7,2	— 8,9	76,0	76,2	76,3	76,5	W	W	W	W	0,0	1	
17	— 6,2	— 4,2	— 4,4	— 5,2	— 11,5	— 4,5	— 6,2	— 8,8	76,5	76,1	75,7	75,9	W	W	W	W	0,0	1	
18	— 7,0	— 3,7	— 4,3	— 5,0	— 11,1	— 4,7	— 5,2	— 6,4	75,5	75,0	68,2	74,4	W	W	W	W	0,1	2	
19	— 3,2	+ 0,5	+ 0,6	+ 0,8	— 3,7	+ 1,4	+ 1,9	+ 1,5	74,4	74,2	72,9	73,0	W	W	W	W	0,9	3	Abends Regen. [u. Reg.]
20	+ 1,9	+ 4,3	+ 3,3	+ 1,1	+ 1,0	+ 3,4	+ 1,7	0,0	69,1	69,0	69,1	69,2	W	W	NW1	NW	0,9	5	Mgs. lag 4,″5 Schn., Tags Schn.
21	+ 0,4	+ 3,6	+ 2,1	+ 1,0	— 3,0	+ 1,4	— 0,3	— 0,9	74,2	75,1	75,2	75,6	NW	NW	NW	NW	0,9	3	" " 2″ Schnee.
22	+ 1,0	+ 4,4	+ 4,1	+ 4,2	— 4,7	+ 1,6	+ 1,7	+ 1,0	75,5	75,3	75,4	75,5	NW	NO	NO	NO	0,9	4	Regen.
23	— 0,6	+ 3,5	+ 3,6	—	— 3,9	+ 1,0	+ 1,6	+ 0,5	75,5	74,4	73,5	73,2	SO	SO	SO1	SO	0,8	3	
24	+ 0,8	+ 5,0	—	+ 2,8	— 1,4	+ 4,2	+ 0,7	— 1,9	71,2	71,1	70,6	70,5	SO1	SO	SO	SO	0,7	1	
25	+ 0,5	+ 2,1	+ 0,6	— 1,1	+ 0,9	+ 4,1	— 3,0	— 7,2	73,5	73,5	73,4	72,6	W	W	W	W	0,6	2	Mgs. lag 5,″5 Schnee.
26	— 0,1	+ 6,2	—	—	— 2,6	+ 2,7	+ 1,4	+ 0,5	71,3	71,5	71,5	69,3	W	W	W	W	0,9	3	" " 5″ "
27	+ 2,9	+ 5,0	—	+ 0,1	+ 2,6	+ 2,1	+ 1,4	+ 3,2	67,2	67,1	62,0	60,1	W3	W	W	SW3	1,0	4	2″ Schn. u. Reg., Ab. Sturm.
28	+ 0,8	+ 1,3	+ 0,8	+ 0,6	— 1,1	0,0	— 1,0	— 1,5	63,6	64,2	65,5	66,1	NW2	W2	W	W1	1,0	5	Mgs. lag 5,″5 Schn., üb. Tag 2″.
29	+ 0,4	+ 3,3	+ 0,9	— 3,0	— 3,9	— 2,0	— 3,7	— 6,2	66,2	64,7	67,4	69,8	W	W1	W	W	0,5	6	" " 9″ Schn.
30	— 2,7	+ 1,9	+ 0,5	— 0,7	— 6,6	— 2,5	— 4,5	— 8,5	74,6	75,2	75,5	75,9	W	W	W	W	0,5	6	
31	— 3,1	— 0,3	— 1,1	— 3,2	— 11,7	— 7,2	— 8,9	— 12,5	75,7	75,5	75,6	75,8	W	W	N1	N	0,1	2	
M.	— 1,32	+ 1,07	+ 0,25	— 0,22	— 5,84	— 0,98	— 2,63	— 5,10	672,84	672,88	672,65	672,93					0,35		

Meteorologische Beobachtungen im Januar 1859.

Tag.	Burgdorf. Centesimal-Thermometer.				Saanen. Centesimal-Thermometer.				Barometer bei 0°.				Wind.				Mittl. Bwlkg.	Tag.	Bemerkungen.
	8hM.	12h.	4h.	8hA.	8hM.	12h.	4h.	8hA.	8hM.	12h.	4h.	8hA.	8hM.	12h.	4h.	8hA.			
	°				°				mm										
1	— 3,5	— 1,9	— 2,9	— 3,2	—15,0	— 7,5	— 7,1	—13,7	676,2	676,2	676,4	667,9	O1	O1	O2	O3	0,0	1	
2	— 5,4	—	—	—	—14,6	— 7,9	— 8,6	—10,9	79,3	79,3	79,2	79,4	O1	O1	O2	O1	0,0	2	
3	— 6,9	— 3,2	— 2,8	— 2,0	—12,1	— 5,2	— 4,5	—10,6	79,4	79,2	78,1	79,5	O2	O1	O1	O2	0,2	2	
4	— 5,6	— 0,4	— 0,6	— 3,8	— 8,8	— 0,4	— 1,9	— 3,9	79,5	79,1	78,4	78,3	O1	O1	W1	W	0,8	3	Nachmittags 2" Schnee.
5	— 0,7	+ 0,6	0,0	— 1,0	— 5,5	— 2,2	— 4,1	— 0,7	78,2	77,9	78,2	78,3	NO2	O2	O2	O	0,2	2	
6	— 2,6	— 0,6	— 1,6	— 6,4	—12,5	— 8,6	— 9,6	—12,4	78,4	80,9	81,1	81,3	O	O	O	O	0,2	2	Morgens Nebel.
7	—10,4	— 2,9	— 1,7	—	—15,7	— 7,7	— 7,4	—12,7	81,4	80,6	80,7	79,0	O	O	O	O	0,0	2	
8	— 5,2	— 3,1	—	— 3,6	— 8,6	— 4,7	— 6,9	—12,1	78,4	78,6	78,7	78,9	O1	NO2	NO	NO1	0,1	2	
9	— 8,5	— 6,9	— 8,0	—13,1	—16,4	—12,1	—14,4	—17,6	82,7	83,3	83,3	83,6	NO1	NO	NO	NO1	0,0	1	
10	—15,9	—10,0	— 8,4	—12,4	—	— 8,0	— 7,6	—11,6	—	85,4	85,6	86,0	SW	SW	SW	SW	0,3	2	
11	—11,6	— 6,2	— 5,8	— 8,3	—11,7	— 4,1	— 4,7	—10,5	86,9	86,7	86,8	86,7	O	W1	W	W	0,2	2	
12	— 5,6	— 1,2	— 2,0	— 2,1	—16,4	— 6,5	— 9,6	—10,5	85,2	84,2	84,2	83,4	O1	S	W	W	0,1	2	
13	— 1,8	+ 1,8	+ 1,2	— 1,4	— 8,7	—12,5	+ 0,7	— 2,6	79,6	80,9	78,2	78,4	O1	O	NO1	NO	0,5	6	
14	—10,2	— 4,3	— 5,4	— 9,5	—11,9	— 8,1	— 8,5	—13,5	78,6	79,0	79,2	79,0	NO1	NO	NO	NO	0,2	2	
15	—12,5	— 6,5	— 7,8	— 8,6	—20,0	—11,7	—12,1	—13,1	79,3	78,9	79,4	79,7	NO	NO	NO1	NO	0,1	2	
16	— 6,7	— 1,3	— 1,1	—	— 8,4	+ 0,9	— 3,2	— 8,7	79,7	79,0	79,2	79,4	SW1	SW	O1	O	0,4	2	
17	— 3,9	+ 1,4	+ 1,6	— 0,4	— 6,6	+ 1,4	— 0,1	— 4,7	79,7	80,0	80,0	80,1	O1	O	O	O	0,6	6	
18	— 6,1	+ 1,1	+ 1,0	— 3,2	—10,4	— 3,1	— 4,4	— 7,5	80,5	81,2	81,3	81,6	O1	O	O	O	0,1	2	
19	— 5,4	+ 0,7	—	—	—12,1	— 3,9	— 6,0	— 8,8	80,9	81,6	80,5	80,6	O	O	O	O	0,0	1	
20	—	+ 0,5	+ 1,2	— 4,2	—10,2	— 4,7	— 4,7	— 8,8	80,8	81,0	81,2	81,8	O1	O	O	O	0,0	1	
21	— 8,1	— 1,0	0,0	— 5,8	—12,5	— 5,6	— 6,0	— 9,1	82,4	82,0	82,1	82,0	O1	O	O	O	0,0	1	
22	— 9,5	— 2,0	—	— 8,2	—13,4	— 5,4	— 5,1	— 5,1	81,9	80,9	80,1	80,2	O1	O	O1	O	0,0	1	
23	— 7,0	+ 0,8	+ 1,4	— 1,3	—12,9	— 3,5	— 1,1	— 4,7	78,6	76,3	72,9	69,9	O1	W1	W	W	0,4	2	
24	— 1,8	+ 4,2	+ 2,3	— 2,0	— 2,1	+ 3,5	+ 0,8	— 0,7	65,7	67,2	70,2	72,7	W	W	W1	W	1,0	5	1" Schnee.
25	— 5,8	+ 0,1	+ 1,2	— 4,2	—11,7	— 4,1	— 4,8	— 9,6	78,9	78,7	78,9	79,3	O1	W1	W	W	0,0	1	
26	— 6,3	+ 1,1	+ 4,1	+ 3,6	—12,1	— 2,1	— 1,7	— 3,0	77,7	78,3	77,7	77,6	O1	O	O	O	0,4	2	
27	+ 1,4	+ 6,4	+ 4,6	+ 1,6	— 6,7	— 0,1	+ 0,7	— 3,9	77,5	76,9	77,0	76,9	O	W1	W1	W	0,3	2	
28	0,0	+ 3,2	+ 2,2	+ 1,7	— 3,5	+ 2,9	+ 1,5	+ 1,4	76,3	76,2	76,2	76,4	W	W	W	W	1,0	4	Mgs. lag 0,"5 Schn.; Nachmit- [tags feiner Regen.]
29	+ 3,3	+ 8,9	+ 6,7	+ 0,8	+ 1,7	+ 8,1	+ 3,2	— 1,9	76,4	76,9	76,9	76,8	W	W	W	W	0,4	2	
30	+ 0,9	+ 7,0	+ 4,5	+ 1,5	— 1,1	+ 5,6	+ 3,9	+ 0,7	77,0	76,2	73,9	72,5	O1	W	W	W	0,8	6	
31	+ 3,3	+ 2,4	+ 1,0	+ 0,4	0	+ 4,4	+ 2,9	+ 0,5	70,4	71,2	70,8	70,8	O1	W1	W1	W1	0,9	5	4" Schnee.
M.	—5,27	—0,41	—1,46	—3,54	—10,01	—3,64	—4,18	—7,72	678,98	679,15	678,92	678,97					0,30		

Meteorologische Beobachtungen im Februar 1859.

Tag.	Burgdorf. Centesimal-Thermometer. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Saanen. Centesimal-Thermometer. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Barometer bei 0°. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Wind. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Mittl. Bwlkg.		Bemerkungen.
	°				°				mm										
1	— 0,6	+ 3,2	+ 2,0	+ 0,4	+ 0,3	+ 4,2	+ 1,0	— 0,8	671,9	672,6	673,6	675,0	W	W	W1	W	1,0	5	Mgs. lag 5″ Schn., Tags 1,″5 Sch.
2	— 4,7	+ 3,4	+ 1,8	+ 1,6	— 9,1	— 1,6	—	+ 1,4	75,0	71,7	—	68,4	W	O	O1	W2	0,9	5	» 1″ Schn.
3	+ 1,0	+ 1,7	+ 2,0	+ 0,5	— 0,9	+ 1,5	— 0,3	— 3,0	68,1	68,5	68,5	70,3	NW2	W	W	W1	0,9	5	» » 3″ » » 3″ »
4	— 3,7	+ 0,1	—	— 6,7	— 7,1	— 2,0	— 3,5	—11,7	73,3	74,3	74,5	74,6	W	O1	O	O	0,2	2	» » 4″ Schnee.
5	—12,7	— 3,6	— 3,4	— 9,1	—17,6	— 5,7	— 5,7	—10,1	72,4	71,2	69,7	68,9	O1	O	O	O1	0,0	1	
6	—11,5	— 1,6	— 1,9	— 6,8	—13,4	— 2,9	— 3,5	— 9,8	66,1	65,2	62,9	63,3	NO	NO	NO	NO1	0,2	2	
7	— 9,3	— 0,6	+ 0,4	— 1,6	—10,0	+ 1,6	+ 0,6	— 2,7	61,4	60,9	61,0	62,8	NO	W1	W	W	0,7	6	
8	— 1,0	+ 3,6	+ 2,3	— 2,3	— 5,0	+ 3,6	+ 2,6	— 3,2	64,0	64,6	64,6	66,3	W	W	W	W	0,7	3	
9	— 6,2	0,0	0,0	— 2,2	— 7,9	+ 0,6	+ 1,0	—	69,7	70,1	70,8	—	W	W	W	W	0,2	2	
10	+ 5,5	+ 0,6	+ 3,1	0,0	— 2,2	+ 3,2	+ 3,7	— 1,1	71,7	71,6	71,3	71,9	W	O1	O	O	0,8	3	
11	— 0,3	+ 6,3	+ 5,8	+ 1,8	— 1,9	+ 8,0	+ 5,0	— 0,1	72,6	72,0	72,2	72,4	O1	W	NO1	NO	0,6	6	
12	+ 0,4	+ 6,3	+ 6,0	+ 1,4	— 1,5	+ 7,5	+ 3,9	+ 1,0	72,3	72,1	72,2	72,3	W1	W	W	W	0,9	3	
13	+ 1,4	+ 6,3	+ 6,0	+ 1,3	— 4,4	+ 6,9	+ 4,6	— 0,7	72,7	72,7	73,0	73,0	NO1	W	W	W	0,8	3	
14	+ 0,5	+ 3,2	+ 3,6	+ 1,9	— 1,2	+ 3,2	+ 3,5	+ 1,1	72,9	72,9	72,8	73,6	W	W	W1	W1	1,0	5	4″ Schnee.
15	+ 2,7	+ 4,4	+ 3,6	+ 0,8	— 0,0	+ 5,9	+ 2,9	— 1,2	73,8	75,2	77,2	78,3	W	W	W	W1	0,9	3	Mgs. lag 3″ Schn., üb. Tag 0,″5
16	— 3,0	+ 2,9	+ 4,5	0,0	— 9,8	— 0,4	+ 1,1	— 4,6	82,8	82,5	82,5	82,8	W	O	O	O	0,4	2	[Schnee.]
17	+ 2,6	+ 8,2	+ 7,2	+ 1,1	— 7,6	+ 0,4	+ 1,9	—	83,2	83,0	82,4	82,1	O1	O	W	W	0,1	2	
18	+ 4,5	+ 6,9	+ 6,4	+ 1,3	— 3,9	+ 4,6	+ 4,1	+ 1,1	82,0	79,8	79,0	79,1	O1	W1	W2	O1	0,7	3	Nachm. Reg., Ab. Riesel.
19	— 0,4	+ 2,0	+ 1,4	— 0,6	— 2,2	+ 1,6	— 1,5	— 3,4	79,0	79,1	79,1	79,3	W2	W	W1	W1	1,0	5	Mgs. 1″ Schn., üb. Tag 1″.
20	—	+ 0,9	+ 0,5	— 2,4	— 8,0	— 1,1	—	— 7,0	79,0	79,0	—	—	NO1	NO2	NO2	NO2	0,1	2	» 5″ Schnee.
21	— 3,6	+ 0,5	+ 0,5	— 2,8	—11,2	— 0,5	— 1,4	— 6,4	78,1	77,9	77,9	78,5	NO2	W1	W	NO2	0,2	2	
22	— 7,8	— 0,3	+ 1,0	— 4,2	—12,6	— 1,1	— 0,5	— 7,2	79,2	79,8	79,6	80,4	NO	W1	W	W	0,0	1	
23	— 4,6	+ 2,6	+ 3,5	—	— 8,4	+ 0,9	+ 3,1	— 2,4	80,6	80,6	80,5	81,0	NO1	SO	O1	O1	0,6	6	
24	— 3,8	+ 3,3	+ 5,3	+ 1,9	— 9,0	+ 0,6	+ 3,4	+ 0,5	81,1	81,0	81,0	81,3	NO	W	S1	O	0,4	2	
25	— 1,2	+ 5,8	+ 8,6	+ 2,0	— 5,4	+ 3,9	+ 5,6	— 1,1	81,5	81,1	81,2	81,0	NO1	SW	W	W	0,1	2	
26	— 0,6	+ 7,5	+ 9,4	—	— 5,5	+ 3,7	+ 5,6	— 1,1	80,8	79,2	76,6	76,8	W	W	W	W	0,0	2	
27	+ 3,5	+ 4,1	+ 3,3	+ 1,5	+ 0,6	+ 2,6	+ 1,1	— 0,4	75,1	74,7	74,9	74,6	W2	W2	W2	W1	1,0	5	Nachts Sturm (W); 1,″4 Schn.
28	+ 1,2	+ 4,2	+ 3,9	+ 1,5	— 1,1	+ 8,5	+ 3,1	— 3,0	76,4	76,9	77,0	77,7	O1	W1	W1	W	0,7	2	Morgs. lag 5″ Schnee.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
M.	— 2,71	+ 2,83	+ 3,19	— 0,76	— 4,14	+ 2,06	+ 1,59	— 2,96	674,88	674,65	674,46	674,86					0,54		

Meteorologische Beobachtungen im März 1859.

Tag.	Burgdorf. Centesimal-Thermometer. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Saanen. Centesimal-Thermometer. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Barometer bei 0°. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Wind. 8h M.	12h	4h.	8h A.	Mittl. Bwlkg.		Bemerkungen.
	°				°				mm										
1	— 2,8	+ 3,8	+ 4,8	— 0,4	— 8,5	+ 2,2	+ 2,6	— 4,5	678,2	678,6	678,8	679,3	O1	W	W	W	0,0	2	
2	— 2,8	3,8	7,0	+ 2,8	— 7,9	+ 2,2	—	+ 1,9	79,3	79,1	—	79,3	O1	O	SO	SO	0,2	2	
3	+ 1,0	9,2	9,6	5,5	— 3,4	+ 7,1	+ 6,2	+ 2,0	79,7	79,2	79,5	79,8	O	SW	SW	SW	0,3	6	Schneeschmelze.
4	2,6	9,5	9,4	6,4	— 1,0	+ 6,2	+6,2	+ 2,9	82,2	81,9	82,2	82,5	W	W	W	W	0,3	6	
5	—	10,2	—	6,5	+ 3,7	+10,9	+ 9,1	+ 4,1	82,3	82,4	81,9	82,2	W	W1	W	W	0,7	6	
6	4,0	13,0	14,0	5,1	+ 1,5	+ 9,9	+ 8,7	+ 1,4	82,3	81,7	81,7	81,9	SO	SO	SO	SO	0,1	2	
7	2,1	10,6	13,5	5,6	— 1,7	+ 8,7	+ 8,7	+ 1,6	79,4	78,2	77,6	76,7	SO	SO	SW	SW	0,0	1	
8	5,7	10,8	7,4	5,2	+ 2,1	+11,9	+ 5,6	+ 3,7	75,3	74,1	75,5	74,4	NO1	W2	W	W2	0,9	4	
9	2,1	5,8	4,2	— 0,6	+ 0,9	+ 5,0	+ 3,5	— 1,0	78,0	77,8	78,6	80,0	W2	W1	W2	W	0,5	2	
10	— 0,4	4,1	6,5	+ 0,2	— 5,7	+ 3,5	+ 4,4	— 1,1	79,7	80,7	80,5	80,7	O2	O	W1	O1	0,0	1	
11	0,0	7,4	9,6	4,1	— 4,5	+ 6,2	+ 8,0	0	80,8	80,8	80,3	80,6	O	O	O	O	0,0	1	
12	+ 2,4	14,0	10,3	—	— 3,0	+10,5	+ 9,8	+ 3,5	80,8	80,8	80,8	80,7	O1	W2	NO1	NO	0,4	6	
13	11,4	15,6	15,6	—	+ 4,7	+10,9	+12,0	+ 6,6	80,0	80,1	80,0	80,1	NO	W1	W	W1	0,7	6	Regen.
14	9,6	16,2	15,7	10,6	+ 5,7	+12,0	+12,4	+ 4,2	77,1	75,2	73,3	73,3	NO	W2	W1	W1	0,4	2	
15	9,6	12,4	10,5	6,3	+ 2,6	+ 6,2	—	+ 3,1	68,8	68,5	—	69,9	W	W3	W3	W1	0,7	3	
16	4,8	8,8	8,6	2,2	+ 1,2	+ 4,1	+ 6,2	— 0,5	73,9	75,2	75,7	76,7	NW	NW	NW1	NW1	0,3	6	Schnee.
17	2,1	8,6	10,3	4,0	— 1,5	+ 5,9	+ 8,8	+ 1,5	76,9	76,3	75,9	75,6	O1	NW1	W1	W	0,0	1	
18	3,0	10,9	12,6	8,1	0	+ 6,7	+ 8,9	+ 4,5	72,8	70,5	70,7	71,0	O	W	W2	W	0,4	2	
19	3,0	5,5	5,1	3,6	+ 2,6	+ 7,1	+ 5,0	+ 3,0	71,3	72,0	72,3	72,5	W1	W1	O2	O	1,0	3	
20	3,5	6,1	7,7	3,8	+ 3,0	+ 6,6	+ 7,5	+ 1,4	76,9	77,2	76,8	77,7	O1	NO2	NO1	NO	0,4	2	
21	2,8	9,6	—	5,0	+ 0,5	+11,1	—	+ 3,5	77,8	76,8	74,1	73,4	O1	W1	W	W	0,1	2	
22	6,0	5,6	2,2	0,7	+ 1,0	+ 6,6	+ 5,0	+ 0,5	72,5	72,4	72,5	73,0	W	NW2	NW2	W	0,8	3	Regen, Schneegestöber.
23	— 0,1	—	2,4	0,9	— 0,9	+ 1,9	+ 1,7	— 1,6	73,0	73,5	72,8	72,9	NO1	NO1	NO2	NO	0,6	6	Schnee.
24	+ 1,0	7,8	7,3	5,0	— 2,5	+ 8,0	+ 5,6	+ 2,0	72,1	72,4	73,3	73,3	O	O1	W1	W	0,1	6	"
25	6,1	8,7	9,1	1,0	+ 2,7	+ 9,1	+ 8,1	+ 4,1	73,3	73,1	73,1	73,3	O1	O1	W2	W	0,9	3	"
26	6,7	12,1	—	5,5	+ 5,0	+ 9,7	+ 7,6	+ 3,5	73,2	73,0	73,1	73,2	W	W2	W2	W	0,7	3	
27	6,4	9,8	10,8	5,7	+ 2,5	+10,7	+11,1	+ 3,7	73,3	73,0	72,7	73,2	W	W	W1	W1	0,0	1	
28	5,4	13,0	—	8,5	+ 2,7	+15,6	+14,2	+ 5,5	73,1	72,4	71,9	72,1	SW	SO1	SO1	SO1	0,1	2	Schneeschmelze.
29	8,1	14,9	13,8	9,6	+10,1	+14,2	+11,4	+10,2	69,1	68,3	65,4	64,5	SO3	SO2	SO2	SO3	0,6	6	Föhn.
30	6,1	6,2	5,4	3,0	+ 5,2	+ 3,5	+ 2,7	+ 0,1	58,4	59,3	60,2	61,9	W3	W1	W1	W	1,0	5	Schnee.
31	2,1	2,6	0,2	— 1,4	— 1,4	+ 1,4	+ 0,4	— 2,4	63,7	65,7	68,0	72,1	O1	W1	W2	W	1,0	5	"
M.	+3,73	+9,87	+8,65	+4,91	+0,51	+7,60	+7,19	+2,15	675,33	675,17	675,14	675,41					0,43		

Tag.	Barometer bei 0°. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Wind. 12h.	Mittl. Bwlkg.	Niederschlag.	Bemerkungen.
	mm						mm	
1	708,8	708,8	710,1	711,1	W	0,9	.	2. Reg.
2	12,5	11,1	11,7	13,0	S	0.8	0,99	5.
3	17,1	17,4	18,4	18,6	SO	0,5	0	5.
4	17,6	16,7	—	15,8	NO1	0,7	0	5.
5	15,6	15,7	15,5	15,1	SW	1,0	.	2. Schnee.
6	13,4	12,7	12,4	12,7	NO	1.0	5,35	2. Schnee.
7	14,1	14,6	15,4	16,3	NO1	0,8	0	2.
8	18,1	19,2	18,7	18,8	OSO	0,6	0	1.
9	17,2	17,3	16,8	16,9	SSO1	1,0	0	2.
10	17,7	17,1	17,8	18,5	SO	1,0	0	2.
11	19,1	19,0	19,3	19,4	SO	1,0	0	2.
12	18,7	17,9	17,0	17,0	SO1	1,0	0	2.
13	15,3	14,5	13,7	14,0	SW	1,0	0	2. Nebel.
14	14,4	14,5	14,6	15,0	WNW	1,0	0	2.
15	15,8	16,0	16,4	17,0	NNO	1,0	.	2. Nebel.
16	19,4	20,2	20,5	20,8	NO	1,0	0	2.
17	20,7	19,7	18,8	19,1	NO	1,0	0	2.
18	17,9	17,0	16,1	16,3	W	1,0	0	2.
19	—	15,1	13,3	13,0	SSW	1,0	.	2. Reg.
20	9,2	9,3	9,5	10,7	W1	1,0	20,77	2. Reg.
21	16,2	17,1	17,4	17,5	SW	1,0	.	2. Etw Reg.
22	16,8	17,1	16,8	17,9	SO1	0,9	5,87	2. Reg.
23	17,0	14,8	13,4	11,5	SO	1,0	.	2. Nebel.
24	10,7	10,2	9,3	9,1	SO	1,0	0	2.
25	15,9	15,6	14,7	13,5	WNW	0,6	.	5. Schnee.
26	12,6	12,4	11,0	7,3	SW	1,0	15,68	5. Sturm; Ab. Reg.
27	6,6	5,4	1,5	698,7	SW1	1,0	.	5. (4) Reg., Schn.
28	5,3	5,5	7,0	8,3	SW1	1,0	(37,82	4. Schnee.
29	8,6	9,2	10,0	12,1	NNO1	0,8	) 2,50	5.
30	17,4	17,9	18,7	19,0	SSW1	1,0	1,60	2. Schnee (Morg.)
31	18,4	18,5	17,9	—	OSO	0,5	0	5.
M.	714,34	714,75	714,46	714,47		0,91	90,58	

Tag.	Barometer bei 0°. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Wind. 12h.	Mittl. Bwlkg.	Niederschlag.	Bemerkungen.
	mm						mm	
1	720,5	720,9	721,7	722,6	ONO1	1,0	.	2. Nebel (?)
2	24,6	23,9	24,0	24.8	SO1	0,1	0	1. (5)
3	24,8	24,1	23,8	24,4	ONO1	0,4	0,50	5.
3	24,2	21,6	22,0	22,1	SSO	0,6	0	2.
5	21,9	21,7	21,8	22,4	ONO	0,8	0	2.
6	23,2	22,7	22,8	23,5	SO	0,3	0	5.
7	22,1	21,1	20,3	20,7	SO	0,1	0	5.
8	21,6	21,2	22,7	23,9	NO1	0,1	0	1.
9	27,5	28,2	28,8	30,0	NO2	0,0	0	1.
10	31,8	31,2	30,7	31,5	NO1	0,2	0.35	5. Schw. Schneegst
11	30,0	29,7	28,4	29,2	OSO1	0,4	0	5.
12	27,9	26,7	25,7	24,9	SO	1.0	0	2.
13	20,9	19,9	19,6	20,5	SO	0,9	0	2.
14	20,9	21,8	22,8	22,5	NO1	0,2	0	5.
15	22,9	22,4	22,2	22,1	ONO1	0,9	0	5.
16	21,3	21,1	—	21,6	SW	0,8	0,55	5. Etw Schnee.
17	22,8	22,3	22,9	23,4	SW	0,9	0	2.
18	23,5	23,0	22,3	22,6	SSW	0,1	0	1.
19	22,4	22 1	20,6	21,2	SO	0,1	0	1.
20	23,1	23,7	—	24,1	SW	0,1	0	1.
21	24,8	24,6	—	24,3	SW	0,1	0	1.
22	23,1	20,8	20,4	19,9	SO	0,1	0	1.
23	18,6	16,2	13,3	10,3	S	0,6	0	5.
24	7,5	9,8	12,6	15,9	S	0,8	3,52	2. Schnee
25	21,3	21,1	20,7	—	SW	0,1	0	1.
26	18,5	18,2	17,0	17,3	NO	0,3	.	5.
27	17,5	17,6	17,7	18.0	SO	0,7	1,65	5. Regen.
28	16,2	15,9	15,4	16,3	S	1.0	.	5. Schnee, Regen
29	17,9	18,1	17,5	18,1	SO	0,8	0	5.
30	16,7	16,0	14,3	12,2	S	0,5	0	2.
31	11,5	11,9	11,3	11,6	WNW	1,0	14,61	4. Schn., Reg., Neb.
M.	721,66	721,31	720,83	721,40		0,47	28,11	

Tag.	Barometer bei 0°. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Wind. 12 h.	Mittl. Bwlkg.	Niederschlag.	Bemerkungen.
	mm						mm	
1	714,5	715,7	712,0	—	N	1,0	.	1. Schnee, Regen.
2	10,2	10,5	7,9	6,7	SW1	0,8	18,96	2. " "
3	7,8	9,0	9,1	12,4	SW	0,9	.	3. "
4	17,7	18,2	17,1	17,1	NO1	0,2	8,07	4.
5	13,4	12,3	10,4	9,6	SO1	0,0	0	5.
6	5,4	4,9	3,3	3,7	SO	0,3	0	6.
7	2,0	2,1	3,2	5,3	NW	0,8.	0	7.
8	6,1	6,7	6,9	8,4	S	1,0	0	8.
9	11,9	12,7	12,7	13,3	WNW	0,6.	.	9. (Mg., Ab.) Neb.
10	13,8	13,7	13,4	13,9	SO	0,9	0,33	10.
11	14,2	14,2	13,8	14,3	S	0,8	0	11.
12	14,3	14,1	13,6	14,1	S	1,0	0	12.
13	15,3	15,4	15,1	15,2	SW	0,7	0	13.
14	15,4	15,5	15,4	16,2	WNW	1,0	.	14. Schnee, Regen.
15	16,2	18,3	20,1	21,9	WNW	1,0	10,41	15. " "
16	23,6	24,4	23,1	24,0	SW	0,6	.	16. Nebel.
17	24,8	24,3	23,0	23,5	SO	0,7	0	17.
18	20,9	20,3	19,2	20,2	SW1	0,8	1,35	18. Regen.
19	19,8	20,0	19,6	20,4	W	1,0	0,90	19. Schnee.
20	21,3	20,9	20,8	21,0	O	0,0	0	20.
21	20,3	22,6	20,5	21,6	NNO1	0,1	0	21.
22	22,5	22,6	22,2	22,8	NO2	0,0	0	22.
23	23,5	23,5	—	24,7	SSO	0,5	0	23.
24	24,1	24,2	23,5	23,9	NO	0,5	0	24.
25	22,9	22,5	21,1	21,4	OSO	0,1	0	25.
26	20,3	18,4	15,7	15,0	SO1	0,0	0	26. Regen, Schnee.
27	14,0	14,2	14,5	15,5	NW1	1,0	4.12	27. " "
28	18,9	19,4	19,5	20,3	SW	0,9	10,70	28.
—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	
M.	716,26	716,45	715,43	716,53		0,61	54,84	

Tag.	Barometer bei 0°. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Wind. 12 h.	Mittl. Bwlkg.	Niederschlag.	Bemerkungen.
	mm						mm	
1	721,4	722,0	721,8	722,6	SO	0,1	0	1.
2	21,7	20,2	20,2	20,5	S	0,3	0	2.
3	21,1	20,5	20,4	20,9	SO	0,8	0	3.
4	23,5	23,8	24,1	24,1	NNW	1,0	.	4. Regen.
5	23,5	24,0	23,2	23,6	SO	1,0	1,78	5.
6	23,5	22,3	21,1	21,2	SW	0,4	.	6. Morgens Nebel.
7	18,4	17,0	14,7	14,7	S	0,0	0	7.
8	13,5	13,4	14,9	17,3	WNW	0,9	4,95	8. Regen.
9	20,7	20,9	21,7	—	WNW	0,8	0	9.
10	23,1	23,4	22,8	23,4	NO1	0,0	0	10.
11	22,7	22,4	20,3	21,4	NNW	0,0	0	11.
12	21,5	21,0	20,1	20,0	SW1	0,8	0	12.
13	18,4	18,3	18,2	18,2	SW2	0,9	0	13.
14	15,5	14,0	11,3	10,4	W1	0,4	0	14.
15	10,6	8,0	8,6	10,7	WSW2	0,3	.	15.
16	16,8	17,5	17,3	17,9	WNW	0,6	1,50	16.
17	18,4	17,1	15,2	15,8	NNW	0,0	0	17.
18	12,2	10,4	8,6	—	WNW	0,3	0	18.
19	13,3	13,9	15,1	17,6	NO1	0,8	2,53	19. Regen.
20	20,5	20,7	20,6	21,0	ONO1	0,7	.	20.
21	18,9	16,2	12,7	12,6	WNW1	0,4	0,17	21. Reif.
22	12,2	13,0	13,4	15,0	NW1	0,8	0,33	22. Reg., Schneegest.
23	14,9	15,1	—	15,0	NNO1	0,3	0	23.
24	15,6	14,9	14,4	14,8	NO	0,5	0,50	24. Abends Regen.
25	13,9	13,9	13,0	13,7	SW	1,0	.	25. Regen.
26	13,1	12,4	12,2	13,4	WNW1	0,9	1,65	26.
27	14,5	14,5	13,3	13,9	NO1	0,3	0	27.
28	13,4	12,2	10,3	10,8	NNW	0,0	0	28.
29	8,8	6,3	3,8	3,2	NNW	0,8	0	29.
30	698,9	699,9	0,9	3,3	WNW	1,0	.	30. Regen. [weiss.)
31	705,5	707,5	11,2	14,3	WNW1	1,0	8,76	31. Schn. (Morg. alles
M.	716,45	716,02	715,52	714,16		0,55	22,17	

Meteorologische Beobachtungen im April 1859.

Bern.

Tag.	Barometer bei 0°. 8h M.	12h	4h	8h A	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12 h.	Bemerkungen.
	mm						
1	718,0	718,8	—	720,6	0,6	NNO	5. Schneegest.
2	20,3	19,9	719,9	20,6	0,8	NO	5.
3	21,9	22,7	22,7	22,0	0,8	SO	5.
4	22,3	21,3	21,3	20,8	0,1	W	4.
5	21,6	21,7	19,4	19,5	0,1	NW1	4.
6	19,3	19,8	17,7	18,1	0,0	ONO	4.
7	18,1	17,7	16,2	16,9	0,0	O	4.
8	—	17,4	16,4	16,5	0,7	SW1	5. Regen.
9	12,8	12,3	11,6	12,3	0,6	W2	5. Regen.
10	8,4	6,4	3,2	2,4	0,7	WNW	5.
11	699,8	698,3	697,4	698,7	1,0	NO	2. Regen.
12	704,2	706,0	706,5	708,4	0,9	SW1	5. Regen.
13	0,3	0,6	2,3	3,0	0,8	SW2	5. Regen.
14	2,1	3,4	4,0	4,6	1,0	SW1	5. Regen. [u. Bl.]
15	1,0	1,5	1,4	5,2	0,9	NW1	5. Rg., Ries., Don
16	8,2	7,7	7,6	7,4	0,8	SW1	5. Schn., Rg., Ries
17	8,2	8,3	9,4	—	0,7	SW1	5. Schngest., Ries
18	11,5	10,0	7,7	7,0	0,2	ONO	5.
19	4,6	3,8	3,0	2,4	1,0	NO	2. Regen.
20	2,2	1,9	0,9	1,2	8,7	NW	5. Regen.
21	3,2	2,8	1,9	—	0,8	W	5. Regen (Donn.).
22	1,4	1,5	3,4	4,8	1,0	N	5. Regen.
23	5,4	6,8	7,3	9,1	1,0	NO	2.
24	10,7	10,6	10,7	10,7	0,8	NO	5.
25	13,6	13,7	13,4	15,8	1 0	NNW	5. Regen.
26	17,1	16,3	15,7	15,8	0,2	NW1	5.
27	13,9	12,3	9,8	8,6	0,1	NO	5.
28	4,9	5,2	6,9	—	0,9	NNW	5. Regen, Gew.
29	11,4	11,5	11,0	11,6	0,2	WNW	5.
30	11,2	10,2	—	9,5	0,8	NO	5. Regen.
—	—	—	—	—	—	—	—
M.	710,26	710,35	709,60	710,90	0,64	Niederschlag 139,37 mm	

Saanen.

Barometer bei 0°. 8h M.	12 h.	4 h.	8h A.	Centesimal-Thermometer. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12 h.	Bemerkungen.
mm				°						
674,4	674,9	675,0	676,3	— 3,0	+ 5,0	— 0,5	— 7,1	0,8	W	Schngest. (Mgs.)
76,9	76,4	76,6	78,6	— 5,4	8,4	+ 5,0	+ 0,7	0,9	W	
79,8	80,4	79,8	79,2	+ 4,2	11,1	11,4	3,6	0,9	W	Nebelregen.
79,2	80,4	80,7	80,8	7,1	13,7	13,1	5,7	0,8	NO	
81,0	80,6	80,4	80,4	5,7	16,5	15,7	7,1	0,1	NO1	
80,3	79,8	79,1	80,0	8,0	19,0	19,4	9,7	0,1	NO1	
79,5	79,1	78,8	79,6	6,7	22,5	20,1	9,5	0,0	W	
79,1	79,3	78,9	79,1	9,7	12,4	13,2	8,5	0,4	W2	
75,7	74,6	73,6	74,2	8,1	11,1	11,4	6,0	1,0	W	
70,2	67,0	64,7	63,5	7,9	12,7	12,0	7,6	0,6	W1	Abds. Reg., St.
59,8	58,3	58,3	58,5	4,1	7,9	5,9	4,2	1,0	W1	
62,9	65,9	66,9	67,0	3,2	6,9	7,7	3,2	0,8	W	Schnee.
61,5	62,1	62,4	62,6	3,0	4,6	3,0	1,9	0,9	W2	Schnee.
61,1	62,0	62,4	63,1	2,0	5,5	4,6	3,1	1,0	W	Schnee, Regen.
62,2	61,9	62,0	64,7	4,7	6,2	3,5	1,9	0,7	W3	Schn., Ab. Gew.
67,1	67,1	66,9	66,8	0,9	3,0	1,6	1,0	1,0	NW1	Schnee.
66,9	67,0	66,9	69,0	3,7	7,4	3,7	0,1	0,8	W2	Schnee.
69,4	68,9	68,3	68,0	1,4	7,5	3,1	2,6	0,2	W	Schnee.
64,5	63,4	63,6	63,3	6,2	11,7	11,1	6,5	0,9	W1	Abends Regen.
62,7	62,1	62,2	62,5	7,0	12,6	16,0	8,5	0,6	W1	
62,8	63,2	63,1	62,7	10,9	16,6	16,4	10,8	0,7	W	
61,3	61,3	61,4	61,5	6,2	6,7	4,0	1,8	1,0	W1	Regen, Schnee.
62,8	63,2	65,0	67,3	7,1	9,2	5,0	3,5	1,0	W1	Schnee, Regen.
68,8	—	69,2	71,1	8,5	—	12,4	8,4	0,7	—	Regen (Abds.).
73,0	74,0	67,9	75,3	8,1	12,4	9,2	6,2	0,8	W	
75,5	75,0	75,6	75,8	11,2	16,9	13,6	10,0	0,1	W1	
74,6	73,9	71,9	71,2	10,4	19,0	19,7	11,1	0,5	W1	
66,8	66,3	67,5	69,6	13,1	18,1	13,4	9,2	0,8	W2	Regen (Abds.).
—	—	—	71,2	—	—	—	7,7	0,2	W1	
—	—	—	69,9	—	—	—	8,7	0,7	W1	Regen (Abds.).
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
669,99	669,93	669,82	670,11	+5,52	+11,28	+9,99	+5,39	0,63		

Meteorologische Beobachtungen im Mai 1859.

Bern.

Tag.	Barometer bei 0°. 8h M.	12h	4h	8h A	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.
	mm						
1	707,1	707,6	709,7	709,9	1,0	W	5. Regen.
2	11,2	10,8	9,3	—	0,7	WNW	5. Hagel (4 h).
3	9,2	7,8	5,5	5,5	0,8	N	5.
4	2,5	0,2	698,6	699,2	1,0	NO	5. Regen.
5	5,8	8,5	10,8	12,3	1,0	W1	5. Regen.
6	14,1	14,2	13,8	14,2	0,5	NO	5.
7	13,8	—	12,9	13,2	1,0	NNO2	2.
8	14,2	14,1	14,3	14,3	1,0	NO	2. Regen.
9	14,3	13,8	13,7	13,5	0,6	NNW	5.
10	13,3	13,5	13,4	13,7	0,4	NO	5.
11	14,9	14,3	13,7	14,0	0,2	NO2	5.
12	13,6	14,1	13,0	13,1	1 0	NNO2	2.
13	11,9	10,8	9,6	10,2	0,2	NNO2	4.
14	8,6	8,4	6.7	7,1	0.8	NO1	5.
15	5,7	5,4	6,4	7,0	1,0	NW	2. Regen.
16	7,1	6,5	8,3	9,0	0,8	W1	5. Regen.
17	9,9	10,2	10,4	—	1,0	SW1	5. Regen.
18	9,0	—	9,1	9,2	1,0	WNW	5. Regen.
19	8,5	8,8	8,8	10,0	0,9	W1	2.
20	10,2	9,9	9,4	9,8	0,8	N	5.
21	9,2	—	8,4	8,7	0,5	NO1	5. Gw.,Rg.,Rgb.
22	9,4	8,7	—	9,3	0,4	NO	5. Gew., Reg.
23	9,4	8,8	8,2	8,3	0,5	NO	5. Schw. Gew.
24	10,0	9,7	—	10,6	0,3	NO1	5. Wetterl (8O.)
25	10,9	9,9	9,7	10,5	0,4	SW	5. Rg.,Gw.,Rgb.
26	11.0	10,5	9,1	10,9	0.8	NW	5. Regen.
27	10,6	9,7	8,0	8,7	0.7	NO	5.
28	8,8	8,9	7,3	8,4	0,8	NO	5. Stark. Reg.
29	8,3	7,7	7,6	8,3	0,9	NNO	5.
30	7,4	6,7	5,7	6,9	0,6	NO	5. Regen.
31	9,9	10,6	10,0	11,3	0,7	N	5. Regen.
M.	709,99	709,65	709,36	709,94	0,72	Niederschlag 109,50mm	

Saanen.

Barometer bei 0°. 8h M.	12h.	4h.	8h A	Centesimal-Thermometer. 8h M.	12h.	4h.	8h A	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.
mm				°						
668,6	—	668,6	669,0	+ 8,7	—	+ 9,2	+ 6,7	1,0	W1	
69,2	669,9	69,4	70,2	7,6	+13,6	14,2	9,1	0,5	W1	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
72,2	—	73,7	73,7	8,8	—	11,2	10,0	1,0	W1	
73,7	73,6	73,5	73,3	11,7	15,0	15,4	12,5	0,7	NO2	
73,7	73,5	73,4	73,3	14,2	16,4	16,7	12,6	0,4	W2	
73,8	73,7	73,7	73,8	13,6	18,2	15,9	12,1	0,3	NO1	
73,4	73,1	72,6	72,4	13,1	16,4	12,7	9,2	0,2	W2	
71,6	70,8	69,1	69,4	8,2	13,2	13,9	8,4	0,4	NO2	Nebel.
67,0	66,4	65,9	66,1	5,0	9,0	7,9	4,9	0,6	NO2	
65,1	65,0	65,9	66,2	5,6	6,7	6,0	3,7	1,0	W1	Schnee, Regen.
66,5	66,5	66,8	67,6	5,0	5,2	6,6	4,0	0,8	W1	Schnee, Regen.
68,1	68,2	68,3	69,6	8,5	9,0	8,4	6,2	0,8	NO1	Regen.
69,6	69,4	69,4	68,9	6,2	8,5	8,5	6,9	1,0	W	
—	71,1	68,6	—	—	11,6	13,1	—	0,9	W1	
69,1	69,0	69,1	68,8	12,1	12,9	11,1	9,1	0,7	W	Regen.
68,7	68,5	68,6	68,7	13,2	16,0	14,0	10,6	0,7	W1	Regen.
68,8	69,0	68,6	68,9	12,4	16,9	14,5	9,4	0,6	W1	Gewitter, Regen.
68,9	68,9	69,2	68,9	11,1	16,4	12,0	8,5	0,5	W2	Regen.
68,9	69,0	68,8	68,9	11,0	16,5	12,4	8,9	0,5	W1	Regen, Gewitter.
70,1	70,0	70,1	70,1	12,6	15,1	12,6	10,9	0,8	W1	Regen.
—	—	—	70,2	—	—	—	10,7	—	—	Regen.
70,2	69,3	69,1	69,2	12,4	17,7	19,1	12,7	0,4	W1	Regen.
69,1	69,1	68,2	68,7	14,9	14,9	14 6	12,1	0,9	W	
68,7	68,8	68,8	68,7	11,2	14,8	12,4	12,1	0,9	NO	Regen.
68,8	68,5	67,7	67,9	13,6	17,1	12,9	11,6	0,7	W1	Regen.
69,4	70,1	70,1	70,6	13,9	17,6	17,2	13,6	0,4	W1	Regen.
669,28	669,62	669,49	669,75	+10,59	+13,85	+12,50	+ 9,46	0,67		

Meteorologische Beobachtungen im Juni 1859.

Tag.	Bern. Barometer bei 0°. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.	Saanen. Barometer bei 0°. 8hM	12h	4h.	8hA	Centesimal-Thermometer. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.
	mm							mm				°						
1	710,7	710,3	708,8	—	0,9	NO	5.	671,6	671,2	670,1	670,1	+15,1	+20,0	+20,5	+15,5	0,5	W1	
2	4,7	4,2	3,4	705,2	0,9	NW	5. Gewitt., Reg.	67,0	66,2	65,6	65,7	14,6	19,2	20,2	13,6	0,6	O2	
3	6,3	6,2	5,6	7,8	0,9	NO	5. Gewitter.	66,1	66,5	66,1	66,3	16,4	18,2	12,9	8,8	0,4	W1	2. Gewitt., Hag.
4	9,5	9,7	9,8	10,2	1,0	N	2. Regen.	68,9	69,2	69,3	69,3	13,4	13,4	11,1	9,4	0,9	W1	
5	12,4	13,1	13,4	14,9	1,0	SO	5. Regen.	71,2	75,5	72,4	74,6	11,4	13,2	14,0	12,1	1,0	W	
6	13,9	14,7	—	—	0,6	NO	5. Wetterl.(SW)	74,6	74,4	74,4	74,4	14,6	19,5	20,6	15,7	0,3	W1	
7	15,3	15,0	13,4	13,2	0,6	WNW	5. Wl.,Gw., Reg.	75,6	75,3	74,8	75,0	15,7	2.,2	20,4	15,6	0,4	W1	Stark. Gewitter.
8	10,7	8,7	5,9	6,5	0,8	N	5. Abds. st Gew.	72,0	71,0	68,2	68,4	16,7	20,7	21,5	14,5	0,8	W1	Fernes Gewitter.
9	7,0	6,9	5,8	6,9	0,9	SO	5. Rg., Gw., Rg.	68,4	68,3	68,3	68,4	13,4	17,0	15,4	13,0	0,7	NO2	Regen (Nachm.).
10	6,4	6,9	6,4	7,3	1,0	SO	5. Regen.	67,6	67,7	67,7	67,4	12,1	13,9	14,9	11,1	0,9	O1	
11	9,4	9,7	9,8	10,9	0,6	WNW	5.	68,8	68,9	69,3	71,2	12,1	15,2	14,1	11,5	0,6	W1	Regen.
12	13,0	12,9	13,4	14,1	0,9	SW	2. Regen.	71,9	72,2	71,9	72,6	12,4	14,0	12,4	11,1	1,0	W	
13	15,4	14,9	—	14,4	0,4	WNW	5. Abds. Regen.	74,3	73,4	73,1	74,0	13,0	21,7	20,4	13,6	0,3	W1	
14	—	13,5	12,8	13,0	0,9	SW	2. Gw., Rg.(Mgs.	73,9	73,9	74,0	74,0	15,4	17,2	16,0	13,4	0,6	SW1	Sturm (W.).
15	13,0	11,9	10,6	10,9	0,5	NW	5. St.Gw. [u.Ab.)	73,2	73,2	73,2	73,3	16,4	19,4	18,2	15,4	0,6	W3	Regen (Nachm.).
16	10,8	11,0	9,7	10,6	0,6	WNW	5. Gewitt., Reg.	71,6	71,6	71,9	71,7	17,5	16,9	12,7	11,5	0,7	W1	Regen " "
17	11,0	12,4	14,2	16,8	0,9	NW	5.	71,5	71,6	73,4	74,2	14,0	12,4	11,1	9,6	0,8	W	
18	18,1	17,2	16,8	16,4	0,7	SW1	5.	76,0	76,2	75,5	75,7	10,9	14,9	16,1	12,0	0,6	SO1	
19	15,0	14,2	13,6	13,5	1,0	NW	3. Regen.	74,7	—	74,1	73,6	10,0	—	10,4	9,7	0,9	W1	
20	11,9	11,2	10,5	10,9	0,8	NO	5.	—	71,8	71,9	71,6	—	14,5	12,6	11,1	0,9	W	
21	10,6	9,9	11,2	13,3	1,0	WNW	2. (5) Regen.	71,5	71,2	71,3	71,4	13,1	16,4	11,1	7,2	0,9	W1	
22	15,7	16,5	17,2	18,1	0,4	NO	5.	74,2	75,0	—	76,2	10,4	13,2	—	10,4	0,7	SO	
23	19,5	18,5	17,9	18,0	0,4	NW	5.	78,4	78,4	78,3	78,5	13,0	18,8	20,6	16,4	0,1	W1	
24	16,9	17,0	—	17,2	0,6	N	2. Regen, Gew.	77,6	77,7	77,7	77,8	16,7	15,0	16,7	12,0	0,6	W2	Gewitt. (Mittags).
25	—	16,9	—	16,7	0,1	NO	4.	77,8	77,5	77,5	77,6	14,0	20,9	22,2	16,2	0,1	O2	
26	18,2	18,3	18,0	18,5	0,6	WSW	5.	77,6	77,8	78,2	78,0	18,1	23,7	24,7	18,5	0,4	W2	
27	19,5	—	17,9	16,5	0,2	N	5.	78,9	78,9	78,9	78,6	20,5	26,4	24,2	21,5	0,4	N1	
28	14,6	14,6	14,4	14,3	0,5	NW	5. Regen, Gew.	77,0	76,4	76,4	75,9	20,7	25,5	25,6	21,5	0,5	W1	
29	14,6	—	14,3	14,2	1,0	—	5. Regen.	76,2	76,2	75,7	75,7	16,6	15,7	13,2	11,6	0,9	W	
30	12,8	13,1	—	14,0	0,8	NW	5. Regen.	74,5	74,4	74,4	74,4	15,0	18,0	19,0	15,4	0,8	W1	
—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
M.	712,75	712,48	711,79	713,01	0,72	Niederschlag 148,61 mm		673,19	673,05	672,88	673,18	+14,59	+17,80	+16,99	+13,30	0,63		

Meteorologische Beobachtungen im Juli 1859.

Bern.

Tag.	Barometer bei 0°. 8hM.	12h.	4h.	8hA	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.
	mm						
1	715,5	716,2	—	714,6	0,8	—	5.
2	18,9	17,0	718,7	18,6	0,1	WNW	1.
3	„ —	—	18,0	19,7	0,1	N	1.
4	—	—	18,8	19,5	0,2	SO	1.
5	21,2	20,2	20,2	20,4	0,3	NO	1. Ferner Gew.
6	20,4	20,1	20,8	—	0,1	NO	1.
7	19,6	19,6	17,6	18,2	0,2	NO	1.
8	21,5	17,3	17,1	17,2	0,5	WNW	5.
9	17,9	17,6	17,5	18,1	0,3	NO1	1.
10	18,5	18,2	17,8	18,4	0,1	NO1	1.
11	19,8	19,9	19,9	20,4	0,0	NO	1
12	21,1	20,6	20,8	20,0	0,2	NO	1.
13	20,9	20,5	20,6	19,7	0,1	NO	1.
14	20,0	19,5	18,4	18,7	0,2	SO	1.
15	17,8	16,8	16,4	17,5	0,6	W	5.
16	18,6	—	—	19,3	0,1	—	1.
17	18,6	17,5	—	16,3	0,1	NO	1.
18	15,7	14,7	14,1	13,7	0,1	WNW1	1.
19	16,3	16,3	16,6	16,6	0,2	WNW	1.
20	17,8	17,1	16,9	16,4	0,2	N	5.
21	16,4	16,1	14,7	16,4	0,3	SW	5. Abds. Gew.
22	14,2	13,3	12,1	12,1	0,9	SW	5. Morgs. Regen.
23	12,8	12,2	11,2	12,6	0,8	WSW	5. Rg., fern. Gw.
24	14,6	15,3	14,9	—	0,9	NNW	5. Regen.
25	15,2	15,1	14,7	15,3	1,0	SO1	5. Regen.
26	15,3	15,1	—	16,4	0,9	NO	5.
27	18,0	18,1	17,6	18,6	0,1	NO1	1.
28	19,8	19,6	18,8	18,4	0,3	NO	5.
29	18,3	17,6	16,4	17,5	0,0	NO	1.
30	14,9	13,4	11,4	12,3	0,3	WNW	5. Regen, Gew.
31	12,2	12,6	12,0	13,1	0,1	NW1	1. Regen.
M.	717,65	717,13	716,81	717,10	0,33	Niederschlag 56,19 mm	

Saanen.

Barometer bei 0°. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Centesimal-Thermometer. 8hM	12h.	4h.	8hA.	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.
mm				°						
675,3	675,5	675,5	677,0	+18,5	+22,1	+22,2	+19,0	0,4	W1	
78,9	78,7	78,8	79,0	19 7	25,2	26,2	20,0	0,1	W1	
78,9	79,1	78,7	78,8	21,0	27,1	28,0	21,4	0,1	W1	
80,2	79,6	79,6	79,7	22,1	28,4	28,8	22,7	0,3	W1	
79,7	80,6	80,6	80,5	22,5	27,6	23,0	22,6	0,4	W1	
79,6	79,4	79,4	77,6	22,1	26,9	26,4	20,2	0,2	W1	
79,7	80,1	79,3	80,4	20,4	26 4	26,5	20,6	0,4	W1	
79,8	78,9	79,8	78,6	20,6	26,5	25,5	19,7	0,4	W2	
78,6	78,5	78,6	78,2	20,5	23,0	21,0	18,1	0,4	O2	
78,5	78,2	78,5	78,7	18,5	24,6	25,5	18,8	0,2	W1	
78,8	79,1	79,2	79,0	18,5	24,4	25,5	19,2	0,2	W1	
80,1	81,3	81,0	80,4	19,5	25,5	26,7	18,6	0,1	W1	
81,3	81,1	81,1	81,2	18,9	26,2	27,1	19,4	0,1	W1	
81,3	81,2	80,9	80,6	19,2	27,2	27,1	21,0	0,2	O1	
80,1	79,5	78,8	78,7	20,2	24,2	24,2	17,6	0,6	W2	
79,1	79,0	—	—	19,2	22,2	—	—	0,2	W1	
79,4	—	79,7	78,7	17,5	—	24,6	19,1	0,1	—	
77,7	77,6	77,6	77,7	20,4	26,4	24,1	20,5	0,2	W	
76,7	76,8	76,7	—	20,4	27,1	26,0	—	0,4	W	5. Gewitter.
78,3	78,0	77,4	77,5	20,2	26,9	25,1	21,6	0,2	W1	
77,7	77,8	77,4	76,3	20,1	26,0	27,2	20,2	0,5	SW1	Gewitter.
76,6	75,0	73,9	73,6	16,7	25,0	23,4	19,2	0,8	SW1	Regen, Gewitter.
73,3	73,1	73,2	73,6	16,0	21,4	22,2	16,0	0,8	SW2	Reg. (Mgs.), Gew.
74,4	75,2	75,1	75,3	13,5	15,2	14,5	12,9	1,0	W2	(Nchm.), St.
74,9	75,0	75,1	74,9	12,5	14,6	12,2	10,9	1,0	W1	(Abends).
74,8	74,8	74,8	74,9	13,5	16,6	16,4	13,5	0,5	O1	
76,4	76,2	76,1	76,8	14,1	19,2	20,2	14,2	0,2	O1	
78,4	78,1	78,1	78,2	17,0	22,1	22,5	17,5	0,3	O1	
78,5	78,3	78,2	78,4	17,6	24,4	25,1	18,9	0,2	W1	
76,8	75,3	74,4	74,2	19,6	25,1	27,1	19,7	0,3	W1	2. Gewitter.
74,2	74,0	73,9	74,1	18,2	23,5	25,0	19,4	0,2	O1	
678,00	677,87	677,69	677,68	+18,67	+24,03	+23,98	+18,81	0,35		

Meteorologische Beobachtungen im August 1859.

Bern.

Tag.	Barometer bei 0°. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.
	mm						
1	714,8	714,6	713,9	715,0	0,6	NO	S.
2	—	16,7	15,6	16,2	0,2	NO	1.
3	—	16,2	15,6	15,6	0,0	NO	1.
4	16,2	16,2	—	15,2	0,5	SW	S. Fern. Gew.
5	17,1	16,7	—	17,1	0,8	NW	S. Wl., Gw., Rg.
6	17,5	16,8	15,3	—	0,5	NO1	S.
7	15,2	15,0	—	14,0	0,0	SW1	1.
8	14,4	13,7	12,7	12,2	0,1	W	1.
9	13,4	13,0	12,0	12,6	0,1	WNW	1.
10	13,2	12,2	12,1	14,1	0,5	NNW	S. Gw., Etw. Rg.
11	15,1	15,3	15,0	15,1	0,7	NW	S.
12	—	—	15,3	15,3	0,8	NW	S. Gw. Rg., Gw.
13	15,8	15,4	15,2	15,5	0,8	WSW	S. Rg., Gw. [Rg.
14	15,1	14,5	13 4	13,7	0,1	NW	1.
15	14,8	14,7	14,1	15,3	0,9	NO	S. Gew., Rg.
16	15,3	15,1	16,4	17,3	0,7	W	S. Etwas Regen.
17	17,7	17,6	16,1	15,6	0,3	NO1	S.
18	15,2	15,2	14,9	15,4	0,2	NO2	S. Regen (?).
19	15,7	15,2	14,9	15,1	0,6	NNO	S.
20	15,2	15,9	15,4	15,7	0,1	NO1	S.
21	16,8	16,6	15,5	—	0,7	NO1	S. Regen.
22	16,6	16,7	15,9	17,4	0,7	NO1	S.
23	16,8	17,0	—	15,9	0,0	NNO2	1.
24	16,6	17,0	15,2	15,7	0,0	NO1	1.
25	15,8	16,3	—	15,7	0,0	NW	1.
26	13,9	13,3	12,3	13,0	0,2	W	S.
27	13,6	13,4	13,2	—	0,6	WNW	Regen, Gew.
28	15,6	15,3	14,5	15,8	0,2	NW	S.
29	15,1	14,3	12,4	12,8	0,6	NO	S. Nordlicht.
30	12,0	10,6	9,5	11,7	0,9	SW	S. Regen.
31	11,6	10,8	9,8	7,7	1,0	SW1	S. Regen.
M.	715,22	715,04	714,08	714,90	0,45	Niederschlag 30,95 mm	

Saanen.

Barometer bei 0°. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Centesimal-Thermometer. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.
mm				°						
674,2	674,2	674,3	676,9	+18,7	+24,6	+24,4	+18,5	0,3	W1	
76,9	77,1	77,1	77,1	19,0	23,9	—	18 1	0,2	W1	
77,3	77,3	77,3	77,4	17,7	26,0	26,4	17,7	0,1	W1	
77,5	77,3	77,3	77,4	20,2	26,4	25,9	18,6	0,2	W1	
78,0	77,9	77,8	78,0	16,0	22,1	20,6	16,9	0,6	W1	Gewitter.
78,0	77,9	77,9	77,2	18,5	22,5	22,7	18,5	0,4	W2	
77,2	77,1	77,1	77,2	17,0	24,4	24,6	17,6	0,1	W1	
76,8	75,9	76,9	74,0	17,7	25,9	26,7	18,9	0,2	W1	
75,4	75,2	74,9	74,7	18,6	26,6	26,2	19,0	0,3	W1	[Gw.
74,8	74,5	74,8	75,0	18,5	26,4	22,1	17,6	0,7	SW1	Schw. Rg., Fern.
75,4	75,6	75,3	75,5	17,7	22,2	22,5	18,9	0,7	W1	Gew. (W.).
75,5	76,3	76,1	75,8	18,2	17,1	20,1	17,0	0,8	NW3	Gew., St. (NW.).
75,8	75,7	75,8	75,6	17,9	21,9	19,4	16,0	0,6	W1	Gewitter (W.).
75,7	75,1	75,0	75,5	14,5	22,7	23,7	16,0	0,2	W1	
75,7	75,6	75,8	75,9	17,6	20,1	21,6	17,0	0,4	W2	
76,2	75,7	75,6	75,7	16,6	19,7	16,0	12,7	0,8	W1	Regen (Nachm.).
75,8	75,7	75,7	75,9	12,4	16,9	16,9	12,7	0,9	O1	
76,0	75,2	75,8	—	10,7	18,2	17,5	—	0,2	O1	
74,9	75,2	—	74,9	10,9	16,0	—	12,7	0,5	O1	Regen (Morgs.).
74,9	75,1	75,1	75,2	10,7	19,0	18,5	14,8	0,4	W1	
74,9	—	75,8	—	12,7	—	20,1	—	0,6	W1	
75,8	75,8	—	—	16,0	18,1	—	—	0,4	O1	
76,0	75,8	75,8	75,9	11,5	18,9	20,1	16,0	0,0	NO2	
75,9	75,7	75,7	75,8	12,4	—	22,6	16,0	0,2	W1	
75,9	—	—	—	14 0	—	—	—	0,1	—	
75,8	75,4	74,7	74,6	15,7	25,0	25,0	19,1	0,3	W1	
74,6	74,6	74,7	74,9	14,4	20,1	20,0	13,7	0,6	W1	Gewitter.
75,1	74,9	74,9	75,2	13,7	21,9	21,2	15,6	0,4	W1	Etw. Rg., Gew.
75,6	75,5	74,4	74,5	14,0	19,5	20,2	15,0	0,4	W1	[Abds.).
73,5	72,2	71,6	71,6	14,2	19,9	19,9	14,4	0,7	W1	St. Reg. (Abds.).
71,7	71,7	71,5	71,5	9,7	12,7	19,0	6,2	0,8	W1	
675,20	675,14	675,52	675,51	+15,40	+21,38	+21,33	+15,48	0,22		

Meteorologische Beobachtungen im September 1859.

Bern.

Tag.	Barometer bei 0°. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.
	mm						
1	710,6	709,9	710,1	711,1	0,8	SW	5. Abds. Regen.
2	13,8	14,6	14,7	—	0,9	SW	5. Regen.
3	15,9	15,8	14,7	15,7	0,4	NNW	5.
4	16,6	15,4	14,9	14,3	0,9	NNW	5. Regen.
5	15,4	15,1	15,7	17,3	0,9	SW	5. Regen, Donn.
6	16,1	14,2	13,7	14,0	0,3	NO1	5.
7	15,3	14,6	14,6	15,8	0,4	W1	5.
8	17,0	16,5	16,7	17,8	0,5	NO1	5.
9	17,6	17,4	—	17,2	0,3	NO	5.
10	17,7	17,6	17,4	18,5	0,4	WNW	5. Reg. (Abds.).
11	—	21,1	21,0	22,0	0,7	NO1	5. Regen.
12	21,4	20,1	18,6	18,3	0,0	NO1	1.
13	14,5	13,5	12,6	13,4	0,8	WNW	5. (?).
14	13,1	8,9	5,9	6,0	0,4	SW1	5.
15	5,4	5,6	5,4	—	0,8	SW1	5. Regen.
16	2,9	2,3	1,3	0,3	1,0	N	5. Regen.
17	0,3	2,6	—	5,6	0,9	WNW	2. Regen.
18	8,8	10,3	11,4	13,5	1,0	WNW	5. Regen.
19	12,3	10,3	15,0	15,3	1,0	NNO	5.
20	15,0	14,3	13,2	14,3	0,7	WNW	5. Regen.
21	13,2	12,1	10,0	10,0	0,3	NW	5.
22	13,7	9,8	14,9	15,4	1,0	WSW	5.
23	16,3	16,7	16,9	18,2	0,9	SO1	5.
24	18,6	18,4	—	18,0	0,0	NNW	1.
25	19,0	18,8	18,4	19,0	0,0	NNW	1.
26	20,5	—	18,3	18,5	0,2	SO	5.
27	19,9	19,1	17,4	17,7	0,0	SO	5. Regen. (?)
28	16,6	15,5	13,7	14,4	0,1	NNW	1.
29	12,1	11,5	—	15,0	0,6	WNW	5.
30	18,0	17,8	17,5	17,8	0,4	NO	1.
—	—	—	—	—	—	—	—
M.	714,43	713,44	714,00	714,80	0,56	Niederschlag 86,65 mm	

Saanen.

Tag.	Barometer bei 0°. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Centesimal-Thermometer. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.
	mm				°						
1	671,5	671,2	670,9	671,1	+ 6,2	+14,6	+12,9	+10,2	0,5	W2	
2	73,5	73,9	74,2	75,4	11,1	16,0	16,2	13,6	0,8	W2	
3	75,4	75,1	75,1	75,2	11,5	19,9	19,4	15,7	0,3	W2	
4	75,6	75,4	75,2	74,5	12,4	18,9	19,1	15,0	0,6	W1	Gewitt. (Abds.).
5	74,7	74,9	75,0	75,1	10,0	12,4	11,4	9,4	0,8	W1	
6	74,8	74,4	74,0	74,2	12,0	15,0	16,0	10,1	0,0	NO1	
7	74,4	75,0	74,9	75,0	8 8	16,0	12,0	12,0	0,1	W1	
8	75,4	75,1	75,2	75,5	9,4	17,0	17,5	12,5	0,4	W2	
9	75,9	75,9	75,7	75,9	10,4	17,7	18,7	12,7	0,1	SW1	
10	76,1	76,3	76,3	76,4	9,9	18,5	18,9	13,0	0,1	W3	
11	78,3	78,5	78,2	79,1	10,4	14,6	14,2	8,2	0,5	W1	Regen.
12	79,1	78,3	78,4	78,6	5,4	14,4	14,5	6,7	0,1	NO1	Erster Reif.
13	75,2	74,3	73,9	73,9	5,5	13,7	14,0	11,6	0,9	W1	
14	71,2	69,3	67,6	67,1	9,7	14,9	14,6	10,9	0,4	W1	
15	66,4	66,1	66,5	66,6	8,9	9,1	10,4	6,7	0,8	W2	
16	63,0	62,1	61,9	61,3	5,0	10,0	9,9	9,0	1,0	W	
17	60,6	61,7	62,5	65,2	8,4	8,8	8,6	7,1	0,9	W	
18	66,0	67,9	69,2	71,7	8,1	9,2	7,7	6,7	0,9	W	
19	72,8	73,4	73,4	73,5	4,7	12,1	11,5	6,2	0,6	W1	
20	73,6	73,5	73,6	73,6	4,1	13,1	13,6	10,2	0,5	O1	Starker Reif.
21	73,5	72,9	72,0	72,1	6,2	15,5	17,6	10,4	0,3	W2	Starkr Reif.
22	72,7	73,5	73,5	75,2	9,6	10,6	12,4	9,7	0,8	W	
23	75,6	76,2	76,0	78,4	8,7	16,4	17,9	12,4	0,5	W1	
24	78,4	78,6	78,6	78,7	10,0	19,0	20,0	13,6	0,1	W1	
25	78,9	78,8	78,5	79,0	11,1	19,0	20,7	12,7	0,0	W2	
26	80,5	80,2	80,2	80,4	10,4	18,7	19,7	12,9	0,2	W2	
27	81,1	80,9	79,1	79,5	10,0	19,7	21,0	13,6	0,0	W1	
28	78,3	77,3	75,6	75,4	10,0	18,5	19,7	14,5	0,1	W1	
29	73,7	73,4	73,2	73,6	10,2	17,5	13,4	11,1	0,7	W1	
30	75,7	75,7	75,9	77,1	11,5	14,9	14,5	14,4	0,4	NW1	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
M.	674,06	673,99	673,81	674,28	+8,99	+15,19	+15,27	+11,08	0,45		

Meteorologische Beobachtungen im October 1859.

Bern.

Tag.	Barometer bei 0°. 8h M.	12h	4h.	8h A	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.
	mm						
1	719,3	719,5	719,0	720,2	0,4	WNW	4.
2	22,2	22,6	21,5	22,0	0,1	W	4.
3	21,1	20,5	18,8	19,6	0,2	NO	4. Morgs. Nebel.
3	18,9	18,1	17,3	17,6	0,0	WNW	4.
5	17,3	16,1	14,9	15,3	0,0	NO	4.
6	14,9	14,4	13,7	17,7	0,0	NO	4.
7	13,1	12,5	13,8	17,0	0,9	NO	5. Nebel, Regen.
8	15,6	15,8	13,7	13,8	0,5	NO	5. Nebel.
9	11,6	10,6	9,0	8,8	0,9	N	5.
10	8,1	7,8	7,2	8,4	0,5	ONO1	5.
11	10,6	10,4	10,0	10,5	0,4	NW	5. (4)
12	10,1	10,1	12,0	11,3	1.0	W	5. Reg., Nordl.
13	—	9,9	7,9	8,0	0,5	SO	5.
14	7,2	7,2	7,3	6,5	0,6	SW	5.
15	—	6,2	7,1	—	0,7	NO	5.
16	11,5	11,7	11,2	13,2	0,4	W	5. Regen.
17	—	15,4	10,3	16,2	0 6	WNW	5. Regen.
18	15,4	14,5	13,7	13,6	0,9	SO	2. Nebel (bis 8h).
19	13,3	12,7	11,1	10,7	0,9	NW	5. Regen.
20	10,5	6,6	5,8	4,6	1 0	SO1	3. Regen.
21	698,3	695,7	693,7	696,5	1,0	SO	3. Regen.
22	703,3	704,7	706,5	707,1	1,0	N	3. Reg., Schnee.
23	4,7	6,9	7,4	2,3	1,0	NO1	5. (3) Schn., Rg.
24	4,7	4,7	4,8	6,0	0,3	NNW	5. Wetterl. (SO.)
25	9,7	8,1	6,6	6,5	0,5	ONO	5.
26	7,9	7,6	8,4	12,0	1,0	WNW	5. Regen.
27	12,6	12,6	14,7	16,4	0,9	W	5. Regen.
28	16,0	13,6	12,1	11,4	0,4	SSO	5.
29	8,3	4,4	2,4	2,0	1,0	SO	2. Regen.
30	9,3	8,8	7,7	5,0	0,8	WSW	5. Regen.
31	699,8	1,2	1,3	2,1	1,0	SW1	5. Regen.
M.	710,87	710,67	710,00	710,76	0,63	Niederschlag 153,67 mm	

Saanen.

Tag.	Barometer bei 0°. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Centesimal-Thermometer. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.
	mm				°						
1	678,5	678,5	678,4	679,5	+ 6,6	+18,5	+18,2	+10,9	0,3	W1	
2	80,9	80,8	81,0	81,2	8,5	17,5	18,7	11,6	0,2	W1	
3	80,5	80,5	80,3	80,4	6,6	17,7	19,2	12,4	0,0	W1	
3	80,4	79,1	79,2	—	8,4	19,4	19,4	—	0,0	W1	
5	—	77,3	77,4	76,7	—	18,1	19,0	11,7	0,0	NW1	
6	76,9	76,6	74,9	74,7	8,1	18,7	19,1	12,9	0,0	W1	
7	74,2	73,9	73,8	74,1	8,5	16,9	14,5	12,4	0,6	W1	Regen (Abds.).
8	74,6	74,4	74,5	74,7	7,5	14,9	16,0	9,5	0,2	W1	
9	72,8	70,8	69,3	69,2	8,1	16,1	15,9	10,9	0,6	W1	
10	68,9	68,7	68,8	68,9	9,9	15,4	14,6	10,0	0,4	O1	
11	69,8	69,5	69,6	69,8	8,0	15,1	15,2	8,6	0,2	W1	
12	69,7	70,7	70,4	70,4	7,7	10,7	9,4	7,5	0,9	W1	Regen (Nachm.).
13	70,4	70,0	68,6	68,6	2,1	11,0	12,9	8,5	0,5	W1	Reif.
14	68,3	68,0	68,1	67,8	4,7	13,1	—	9,7	0,8	W	
15	67,7	67,8	67,8	67,9	7,1	14,2	15,1	8,5	0,7	SO	Föhn.
16	70,1	70,1	69,8	72,4	7,7	15,1	16,1	8,1	0,2	W1	
17	73,3	73,9	—	74,7	6,2	14,4	—	8,1	0,6	W2	Etwas Regen.
18	74,9	—	—	—	2,7	—	—	—	0,7	W1	
19	73,8	73,6	71,8	71,7	9,4	13,4	13,4	10,4	0,9	W1	Regen (Nachts, [Morgs.)
20	67,5	67,3	66,1	65,6	6,2	6,2	6,2	5,7	1,0	NO1	
21	60,3	59,1	56,9	56,9	3,7	7,1	8,4	8,0	1,0	NO	
22	59,3	63,1	63,8	65,1	5,0	3,4	1,9	1,1	1,0	NW1	Reg. (ein. Schnee-
23	63,7	61,8	61,5	61,6	1,5	5,0	3,4	1,4	1,0	O1	Schnee. [flocken.)
24	—	—	—	—	—	—	—	—	1.0	—	Schnee.
25	—	—	—	—	—	—	—	—	0,3	—	Reif.
26	—	—	—	70,1	—	—	—	4.2	0,7	—	Regen (Abds.).
27	70.6	70 0	73,0	74,3	1,7	5,5	2,9	0,6	0,9	SW	Schn., Rg., Schn.
28	74,2	73,0	71,8	71,3	— 3,9	3,5	3,4	0,4	0,2	W	
29	67,1	65,0	62,9	62,7	+ 2,6	6,9	7,0	5,4	0,9	W	
30	66,7	67,4	67,5	65,7	1,4	3,7	3,1	1,4	0,8	W1	Schnee.
31	62,2	62,2	62,2	62,6	5,9	7,5	8,5	7,5	1,0	NO	Regen.
M.	671,01	670,86	670,36	670,31	+5,63	+12,19	+12,02	+7,68	0,57		

Meteorologische Beobachtungen im November 1859.

Bern.

Tag.	Barometer bei 0 °. 8hM.	12h.	4h.	8hA	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.
	mm						
1	702,3	702,4	703,1	708,0	—	SW2	5. Regen.
2	13,3	15,3	16 2	17,3	0,5	SW1	5. Regen, Ries.
3	16,5	15,7	14,8	13,4	0,4	SW	5.
4	7,3	5,7	3,4	5,2	0,9	SO	5. Reif.
5	9,9	10.4	12,7	13,6	0,2	W1	5. Regen.
6	14,5	16,9	16.1	17,3	0,3	SSW1	5
7	18,3	17.9	17,3	17,3	0,5	W	5.
8	15,5	13,8	13,7	14,0	1,0	SO1	5. Regen.
9	16,2	16,2	17,8	20,2	0,9	WNW	5. Regen.
10	23,3	24,2	25,3	26,2	0,5	ONO1	5. Schngest., Ries.
11	25,9	25.4	—	—	0,1	ONO1	5.
12	22,3	21,8	21,5	21,7	0,4	NNO2	5.
13	22,0	21,3	21,1	21,2	1,0	ONO1	2. Reif.
14	20,7	19,9	18,9	19,4	1,0	WNW	5. Nebel.
15	17,5	16,8	15,9	16,0	0,9	WNW	5.
16	15,5	14,8	14,3	14,6	1,0	WSW	2. Schnee, Reif.
17	13,6	13,4	13,8	15,4	1,0	NW	2. Schnee.
18	19,2	20,3	21,6	21,9	1,0	NO1	2.
19	22,7	22,0	22,5	21,6	1,0	NO1	2.
20	18,9	17,7	16,4	16,7	1,0	NO1	2
21	14,7	14,7	14,6	15,4	1,0	WNW	2.
22	17,9	18,4	18 0	18.7	0,7	SO	5. Neb. [Ab.6h.]
23	18.2	17,2	16,3	16,1	0,7	NO	5. Neb. (bis 11 h.
24	14,9	14,1	13,8	13,5	1,0	NO	Neb. ganz. Tg.
25	14,0	14.0	14,1	15,3	1,0	NO	2.
26	—	17,5	17,2	16,9	1,0	SW	2. Nebel.
27	13.7	14.3	17,6	20.1	1,0	WSW1	2. Reg. (Sch. fast
28	19,1	16,9	15,6	15.3	1,0	SSW	2. Regen. [weg.)
29	14,6	14,3	12,6	12,0	1,0	WSW1	2. Regen.
30	4,4	3,0	1,3	699,5	0,9	SW2	5. Regen.
—	—	—	—	—	—	—	
M.	716,10	715,88	715,43	715,99	0,76	Niederschlag 86,32 mm	

Saanen.

Tag.	Barometer bei 0°. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Centesimal-Thermometer. 8hM	12h.	4h.	8hA.	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.
	mm				°						
1	663,8	664,4	663,5	668,4	+11,1	+12,7	+14,9	+ 9,1	1,0	SO2	Föhn, Sturm (Ue- [berschw.).
2	71,6	74,0	74,5	75,0	4,4	7,7	4,9	1,1	0,4	W1	
3	74,4	74,1	74,0	73,6	— 3,5	4.6	4,9	1,0	0,3	W	Reif.
4	68,4	66,7	64,8	64,7	+ 0,4	7,9	12,4	13,6	0,8	W	Föhnsturm (Abs.).
5	67,5	69,0	70,5	72,4	6,9	10,1	9,5	3,6	0,1	SW1	
6	72,7	74,3	74,4	75,1	10,0	9,2	12,4	5,2	0,2	W1	Reif.
7	76,0	7.,9	75,9	76,0	2,6	11,1	11,9	8,7	0,6	W1	
8	74,7	74,4	73,7	73,9	7.4	8,7	8,7	7,5	1,0	W	
9	73,7	73,0	73,7	76,2	1,7	5,0	1,9	0,1	0,7	W	Schnee.
10	78,3	78,2	79.1	80,9	0,6	0,7	0,1	— 1,5	0,6	O1	Schnee.
11	80,3	80,1	79,8	79,9	— 5,9	— 0,5	— 2,1	— 4,7	0,1	NO2	
12	79,1	78,9	79,1	79,1	— 9,0	— 2,9	— 3,5	— 7,2	0,0	W1	
13	77.5	79,1	78,8	78,7	—10,0	— 3,1	— 2,7	— 6,0	0,0	W	
14	78,5	78,2	77,0	77,3	— 8,9	— 1,7	— 1,4	— 4,7	0,0	NO	
15	77,0	76,0	75,4	75.5	— 7,5	+ 2,1	+ 1,5	— 0,9	0,6	NO	
16	74.4	74,4	—	74,6	— 1,6	1,7	—	— 1,6	0,6	O	
17	71.7	71,7	71,6	71,8	— 2,4	1,9	— 0,1	— 2,5	0,8	W1	
18	74,7	75,5	75,9	78,3	— 2,7	0,4	— 2,4	— 3,4	0,4	NO1	
19	78.1	77,7	77,4	77,5	— 8,2	— 1,7	— 2,4	— 5,5	0,0	W	
20	76.3	75,7	74,8	74,9	— 7,2	+ 0,5	— 0,4	— 3,6	0,0	W1	
21	73,4	72,8	72,9	73,0	— 6,0	2,6	+ 0,9	— 3,6	0,0	NO1	
22	75,4	75,2	75,4	75,6	— 3,6	3,0	3,5	+ 0,5	0,5	W1	
23	75,6	75,6	—	75,3	— 3,2	2,2	—	— 2,1	0,1	O	
24	74,5	74,3	—	74,4	— 5,5	1,9	—	— 2,0	0,2	O	
25	72,0	72,0	71,9	72,2	— 3,5	3,1	1,7	— 2,4	0,1	W	
26	74,4	74,8	74,7	74,8	— 4,1	3,0	3,5	— 1,0	0,4	W	
27	71,8	72,9	75,3	76,9	+ 1,4	4,1	3,2	2,4	1,0	W1	
28	76,8	75,7	75,7	75,5	— 1,4	3,1	2,2	1,9	0,7	NW	Regen.
29	75,2	74,9	74,4	73,9	+ 4,4	5,0	5,2	4,7	1,0	NW	
30	66,7	65,4	63,9	62,0	4,0	2,6	2,9	1,9	1,0	NW2	Platzreg., Schnee- [gest., Reg.)
—	—	—	—	—	—	—	—	—			
M.	674,15	674,18	674,01	674,25	—1,31	+3,50	+3,37	+0,48	0,44		

Meteorologische Beobachtungen im December 1859.

Bern.

Tag.	Barometer bei 0°. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.
	mm						(wied. weiss.)
1	69[illegible],8	700,7	702,2	703,3	1,0	NO2	2. Schnee. (Alles
2	701,8	1,8	1,8	3,3	1,0	NO2	4. Schneegst. (d.
3	7,7	8,5	10,3	11,3	1,0	NO1	2. [ganz. Tg.)
4	15,6	15,8	15,8	17,2	1,0	NO	2. Schnee.
5	17,4	16,8	16,3	16,5	0,6	SO	5.
6	16,6	16,2	15,2	16,1	0,4	SO	5. Neb. (bis 12h.)
7	18,2	18,7	18,7	18,5	1,0	SO	2. Neb.(ganz Tg.)
8	20,1	19,7	21,4	23,1	1,0	S	2.
9	25,2	25,4	24,9	25,6	1,0	SO	2.
10	25,6	24,7	24,3	24,2	1,0	ONO1	2.
11	22,1	21,4	21,9	21,8	1,0	NO1	2.
12	21,7	21,6	20,7	20,6	0,3	NO	5.
13	17,4	15,6	13,9	12,8	1,0	NO	2.
14	7,6	6,7	5,8	5,8	1,0	NO	2. Schnee.
15	4,2	4,6	5,2	5,8	1,0	N	2. Schnee.
16	6,9	6,4	5,7	5,6	0,3	NO1	3. Nebel.
17	7,4	7,3	7,6	8,2	0,1	ONO	4.
18	3,4	3,4	4,3	5,7	1,0	NW	4. Schnee.
19	6,6	5,5	—	4,8	1,0	NW	2.
20	10,1	11,8	12,8	15,7	0,5	NO	5. Schneegestöb.
21	15,6	13,7	12,9	11,9	1,0	SO	2.
22	10,2	10,9	10,4	10,5	0,7	W	2. Regen.
23	7,8	8,0	7,9	8,4	0,9	SO	5.
24	8,2	7,5	5,8	4,5	0,8	S	2.
25	3,6	1,5	697,9	697,1	0,8	SO	5.
26	695,0	696,0	696,3	698,8	0,9	NO	5. Regen.
27	—	705,0	705,5	707,0	0,4	W1	5.
28	708,3	6,4	5,8	6,3	0,8	S	2. Regen.
29	11,6	12,7	12,8	12,5	1 0	NNW	3. Regen.
30	10 7	14,6	16,9	17,9	0,9	SW	5. Regen.
31	18,9	19,2	19,1	19,4	1,0	NNW	2. Etwas Regen.
M.	711,51	711,23	711,34	711,65	0,82	Niederschlag 84,16 mm	

Saanen.

Barometer bei 0°. 8h M.	12h	4h.	8h A.	Centesimal-Thermometer. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.
mm				o						
657,5	657,6	658,2	659,1	+ 0,4	+ 0,9	— 1,6	— 2,5	1,0	W	Schnee.
58,1	58,2	58,2	58,8	— 3,5	— 0,7	— 2,1	— 3,6	1,0	W1	Schnee.
62,4	63,6	64,9	66,8	— 5,6	— 0,6	— 3,6	— 5,5	1,0	W	
70,1	71,7	71,7	73,5	— 6,0	— 3,7	— 4,1	— 7,0	1,0	W1	Schnee.
74,0	73,9	74,1	74,0	—10,1	+ 1,6	— 2,6	— 4,7	0,3	W	
73,8	72,7	73,0	73,1	— 4,7	+ 1,2	— 0,7	— 4,5	0,2	W	
75,2	75,2	75 3	75,6	— 6,6	— 0,7	— 0,7	— 2,1	0,4	O1	Mondhof (22°).
75,9	77,2	77,3	79,1	— 4,7	+ 2,2	— 1,6	— 3,7	0,3	O	
80,6	80,5	80,4	81,2	— 4,4	+ 1,1	— 2,5	— 6,4	0,2	NO1	
80.4	80,1	79,8	79,9	— 9,5	— 3,5	— 4,9	— 6,0	0,3	NO	Nebel (Morgs.).
78,9	78,3	78,3	78,4	—10,7	— 5,1	— 7,6	— 6,6	0,4	NO1	Nebel (Abds.).
78,2	77,8	—	77,6	—11,6	— 4,2	—	— 9,4	0,3	NO1	Nebel (Mittags).
76,2	75,3	72,0	72,2	—12,9	— 5,7	— 8,5	— 8,9	0,2	NO	
65,4	65,1	64,2	63,6	— 8,0	— 4,0	— 6,5	— 8,5	0,9	O	Schnee.
61,9	61,9	62,1	61,4	—10,0	— 5,0	—10,1	—10,0	0,7	NO1	Schnee.
61,5	62,6	62,3	62,4	—17,9	—12,2	—15,5	—18,2	0,1	NO1	
62,9	62 8	62.8	63,2	—22,0	—14,6	—17,1	—19,0	0,0	O	
61,5	61,1	61,1	63,1	—11,4	— 9,6	— 8 5	— 9,1	1,0	NO	Schnee.
63,5	62,0	61,7	61,8	— 8,0	— 5,2	— 6,2	— 7,7	1,0	NO	Schnee.
65,0	66,5	68,6	71,2	—18,2	—11,1	—15,9	—21,5	0,2	N	
71,9	71,4	71,1	70,8	—17,6	—13,7	— 5,1	— 3,4	1,0	N	Etwas Schnee.
79,0	70,1	69,5	69,6	— 1,7	+ 4,1	+ 1,7	— 1,7	0,8	W	Etwas Regen.
68,1	67,1	67,0	67,5	— 8,7	+ 0,1	— 3,2	— 8,1	0,2	NO	
68,1	67,5	65,5	64,9	— 9,6	— 3,1	— 2,2	— 4,0	0,6	NO	
62,9	62,1	57,7	57,1	— 0,7	+ 3,5	+ 6,7	+ 6,2	0,9	W1	Föhnsturm.
54,0	55,0	55,0	57,7	+ 4,5	+ 3,1	+ 1,9	+ 0,7	0,9	W1	Feiner Regen.
62,4	63,0	63,2	65,4	— 0,5	+ 2,1	— 2,9	— 8,7	0,4	W	Schnee.
65,7	65,4	65,6	65,6	— 5,6	— 0,1	— 0,6	— 0,6	0,7	N	
69,9	71,0	71,0	71,0	— 0,7	+ 3,6	+ 1,4	+ 0,5	1,0	W	Schnee.
70,0	72,6	74,9	76,6	+ 2,0	+ 4,0	+ 2,6	+ 0,7	0,7	W3	Regen.
76,9	77,5	77,5	77,9	+ 1,4	+ 4,1	+ 4,6	+ 3,9	0,9	NW	
668,77	668,61	668,12	669,04	—7,16	—2,35	—3,85	—5,79	0,60		

Meteorologische Beobachtungen im Januar 1860.

Bern.

Tag.	Barometer bei 0°. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.
	mm						
1	718,0	717,1	715,4	716,1	0,6	SW	5.
2	19,1	18,4	17,1	18,0	0,4	S	5.
3	13,2	11,1	6,4	5,6	0,3	SW	5.
4	3,0	1,8	0,1	698,5	1,0	SW1	5. Regen.
5	694,0	693,8	694,1	694,9	0,7	SW1	5. Reg.
6	698,1	701,2	702,0	705,3	0,9	SW2	5. Reg.
7	715,0	17,2	20,1	20,6	0,8	WNW	5. Etwas Schnee.
8	26,8	25,9	25,7	25,4	0,3	SO	4. [Sturm.]
9	24,5	23,5	21,9	22,1	0,1	SO	5.
10	20,5	20,6	21,6	20,3	0,7	WNW	5.
11	19,2	18,8	18,6	18,6	1,0	SW1	2. Regen.
12	17,6	17,5	17,5	17,8	1,0	W	Regen, Nebel.
13	—	18,4	18,4	18,7	1,0	NW	2.
14	20,6	18,3	16,2	18,2	1,0	SW	2.
15	20,0	20,1	20,2	21,2	1,0	N	2.
16	21,8	21,7	21,4	21,5	0,9	SO	2.
17	19,5	18,6	17,0	16,1	1,0	SO	2. Regen.
18	13,3	12,6	11,4	11,7	1,0	SW	5. Regen.
19	11,2	12,1	11,7	12,2	0,9	NW	2. [Abds.]
20	10,9	9,7	7,7	8,2	1,0	WNW	5. Neb. (Morgs. u.
21	8,5	5,6	3,7	0,8	0,8	SO	2. Regen (Abds.).
22	7,0	7,8	7,3	7,2	1,0	SW1	5. [Nachm. Reg.]
23	1,4	3,5	6,7	8,3	1,0	SO	5. Morgs. Schnee,
24	0,5	698,0	696,7	697,7	1,0	SO	5. Schnee u. Reg.
25	696,9	697,7	699,4	702,7	0,8	WNW	5. Schneegest.
26	712,1	713,7	714,5	713,8	0,8	SW	5. Schw. Schnee-
27	9,5	7,3	5,5	6,1	1,0	SW	2. Reg. [gest.]
28	10,7	14,0	16,7	17,4	0,9	NW	5. Rg., Ries., Schn.
29	14,5	12,8	10,9	9,3	1,0	SW	2. [Reg.]
30	4,6	4,6	1,1	697,2	1,0	SW1	2. Reg., Schn., st.
31	695,4	698,0	700,1	703,1	1,0	WNW3	2. Regen, Schnee.
M.	711,58	711,66	711,20	711,44	0,84	Niederschlag 104 32 mm	

Saanen.

Tag.	Barometer bei 0°. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Centesimal-Thermometer. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.
	mm				°						
1	676,9	676,8	676,5	676,6	— 1,4	+ 4,1	+ 3,7	+ 0,5	0,3	W	
2	77,1	77,3	77,3	77,4	+ 0,1	3,6	0,2	— 2,4	0,2	W1	
3	74,5	70,2	68,2	65,9	— 4,7	2,2	1,4	— 0,2	0,4	NO1	[Schnee].
4	63,3	63,2	61,5	61,0	+ 1,7	4,6	2,4	+ 1,7	0,9	NW	Föhnst. [Nachts].
5	56,4	56,0	55,7	56,5	+ 4,1	6,7	5,1	+ 3,7	1,0	W2	Sturm (W.).
6	56,9	59,8	62,9	64,3	+ 1,7	3,0	1,7	+ 0,5	1,0	W2	Schnee, Regen.
7	70,4	73,0	75,6	77,7	— 0,7	1,2	— 0,4	— 7,7	0,7	W2	Schnee.
8	81,6	81,7	81,5	81,6	— 6,5	— 3,7	— 6,4	— 9,6	0,2	NO1	
9	81,1	80,4	80,6	79,6	—11,0	— 3,7	— 3,9	— 6,5	0,1	NO	
10	78,5	78,0	77,9	78,0	— 8,5	— 0,5	— 1,1	— 2,9	0,7	W	
11	77,1	76,9	76,9	77,1	— 3,4	+ 3,0	+ 1,9	— 0,2	0,9	W	
12	77,3	76,1	76,2	76,0	— 1,6	1,6	— 2,1	— 6,0	0,1	W1	
13	76,4	76,0	76,4	76,3	— 5,0	3,1	— 0,9	— 2,6	0,5	NO	
14	76,3	76,2	75,8	76,4	— 3,4	0,1	— 2,0	— 5,4	0,3	W	
15	76,7	77,1	77,0	77,7	— 6,9	— 1,1	— 4,2	— 7,4	0,1	NO	
16	77,1	76,9	77,0	77,0	— 2,6	+ 4,2	+ 2,4	— 3,0	0,6	NO	
17	77,0	77,0	76,1	75,9	— 4,9	2,1	2,2	— 0,4	0,8	W	
18	72,6	72,2	71,1	71,1	— 0,4	5,0	2,4	+ 1,4	1,0	W	Schnee u. Reg.
19	71,2	71,1	70,8	70,8	— 0,7	4,7	3,1	+ 0,4	0,8	W	[4h Morgs.]
20	70,2	69,6	67,7	67,9	— 0,9	3,6	1,7	— 4,4	0,5	W	Schnee, Meteor
21	68,1	67,6	64,0	62,1	— 6,0	0,7	2,9	+ 2,2	0,7	W	Föhnst. (Abds).
22	65,0	66,3	66,4	66,5	— 1,1	3,6	0,4	— 2,4	1,0	W	(W.) Sturm, Schn.
23	61,2	61,5	64,3	66,9	— 2,1	2,4	0	— 3,5	0,8	W1	Schnee.
24	60,4	57,0	56,7	56,9	— 6,6	1,7	0,7	— 0,6	0,9	SW	Schnee.
25	57,1	56,8	58,0	60,9	— 5,0	1,1	0,1	— 0,9	0,7	W1	Schnee.
26	70,3	70,7	70,7	71,2	— 2,1	1,4	— 4,5	— 3,7	0,7	W1	Schnee.
27	69,7	68,9	66,3	66,5	— 0,2	2,0	+ 2,6	+ 1,1	1,0	W	Schnee.
28	68,1	70,7	73,3	73,8	+ 1,1	1,4	— 4,1	— 6,4	0,8	W	Schnee.
29	73,4	72,6	70,6	68,6	— 8,2	1,1	— 0,1	+ 0,1	0,9	W	Schnee.
30	65,2	65,0	61,7	58,3	+ 1,4	6,2	+ 3,4	+ 2,9	0,9	NW	Schnee.
31	56,6	57,5	58,0	61,4	+ 0,1	4,0	0,5	— 0,9	1,0	W3	Schnee.
M.	670,44	670,26	670,09	670,25	— 2,70	+2,24	+0,29	— 2,02	0,65		

Meteorologische Beobachtungen im Februar 1860.

Tag.	Bern. Barometer bei 0°. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.	Saanen. Barometer bei 0°. 8hM	12h	4h.	8hA	Centesimal-Thermometer. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.
	mm							mm				°						
1	705,9	706,3	705,5	706,5	0,3	SW	5.	662,1	665,1	663,7	663,9	— 3,5	— 1,4	— 4,4	—10,0	0,4	NO	Schnee.
2	6,7	7,3	8,2	8,7	0,6	—	5.	63,5	64,0	64,7	64,9	—10,9	— 5,1	— 7,5	— 9,2	0,3	NO	
3	10,7	12,4	14,6	16,1	0,5	ONO1	5.	67,1	68,1	70,2	73,2	—12,2	— 6 0	— 6,2	—13,7	0,2	NO	
4	11,2	11,7	20.5	20.6	0.0	NO	4.	76.8	76.7	76.5	76,6	—18,6	— 9,7	— 9,7	—14,5	0,0	NO	
5	19,9	19,1	16,9	17,2	0,4	NO	5. Kleiner farbig.	76,2	75,7	75,8	75,7	—15,9	— 4,9	— 5,7	— 10,2	0,0	O	
6	—	11,3	11,3	13,7	1,0	SW1	4. Schn. [Ciel Hol.	73.4	72,5	70,8	71,8	— 7,1	+ 0,6	+ 0,5	— 3,2	0,8	W1	Schnee.
7	18,7	20,1	20,5	21.0	0,8	WNW	5. Schneegestöb.	74,7	76,0	76,3	76,5	— 5,6	— 0,3	— 3,4	— 6,0	0,5	W1	
8	16,4	15,8	13,9	12,0	0,1	SW	5.	75,1	74,6	72,3	72,0	— 7,0	— 1,6	— 1,5	— 7,7	0,1	W	
9	6,4	2,9	1,7	0,8	1,0	SO	2. Schnee.	66.1	—	—	—	— 4,7	—	—	—	0,5	W	
10	6,6	9,1	10,7	11,6	1,0	NO	2. Schnee.	61,9	63,9	65,8	66,6	— 3,7	— 1,4	— 5,7	— 8,1	0,6	SO1	Schnee.
11	9,9	9,0	7,8	7,5	1,0	ONO	5. (4) Schnee.	66,0	65.0	64,7	64,6	—13,1	— 6,9	— 7,9	— 12,1	0,8	NO1	
12	7,6	8,4	9,9	10,8	1,0	NO1	2. Schnee.	63,8	64,2	64,5	65,2	—14,9	— 5,6	— 8,0	— 9,7	0,6	NO2	
13	11,6	12,6	12,3	12,7	1,0	ONO	5. Schnee.	65,7	65,4	65.7	65,9	—15,5	— 6,9	— 8,2	—10,6	0,7	NO1	
14	13,9	14,9	15,2	15,7	1,0	ONO	2. Schneegestöb.	66,6	68,6	69,5	71,1	—15,2	— 8,2	— 7 5	— 12,5	0,1	O2	
15	17.6	18,3	17,4	16.8	0,5	ONO	5.	71,5	71,0	71,2	71,7	—15,7	— 8,8	— 7.2	— 13,1	0,1	O2	
16	10,8	6,4	4,7	5,1	1,0	SW	4. Schnee.	70,1	66,5	63,6	63,9	—13,4	— 7,2	— 4,7	— 11,0	0,9	W	Schnee.
17	10,0	12,3	13,0	14,5	0,8	ONO1	5.	65,9	66,1	67,2	69,7	—10,0	— 5,0	+ 0,1	— 10,6	0,1	NO3	
18	15,7	15,9	15,4	16,4	0,2	NNO	4.	70,3	71,0	71,2	71,6	—15,7	— 5,5	— 5,6	— 13,0	0,0	O	
19	14.1	12,7	10,1	6,8	0,4	NNW	5.	70,7	70.3	67,9	67,7	—16,6	— 4,4	— 4,5	— 12,2	0,0	NW	
20	0,0	698,9	698,8	0.8	1,0	W	2. Schnee.	59,0	56,4	56,5	58,1	— 8,8	+ 1,1	— 3,1	— 7,5	1,0	W2	Schnee.
21	2,6	704,0	704,1	4,1	0,8	SSO	5. Nebel (Morgs.).	58,6	59,4	59,6	62,1	—11,1	— 4,1	— 4,7	—10,0	0,2	NO	Schnee.
22	5,9	6,2	6,9	8,5	1,0	NO	5. Schneegestöb.	62,4	61.8	62,1	62,3	— 8,8	— 0.2	— 5,1	— 7,7	0,5	NO	Schnee.
23	12,7	14,2	14,0	—	0,7	NNO1	5.	67,5	68,0	68,5	71,7	—12,2	— 4,7	— 4,7	—11.0	0,1	NO2	
24	18.0	18,4	18,4	19,2	0,5	SO	5.	73,8	73,9	74,1	73,9	—15,0	— 0,9	— 1,9	— 7,7	0,1	NO	
25	21,1	20,6	19,5	20,7	0,1	SO	4.	77,3	76,8	76,7	76,9	—11.6	— 0,1	+ 1,4	— 6,5	0,0	O	
26	17,9	16,9	13,9	12,3	0,9	SO	5. Regen (Abds.).	75,6	74,8	72,9	72,9	— 9,7	+ 5,9	+ 4,1	+ 0.9	0,7	O	
27	2,0	1,5	4,4	10.6	1,0	W2	5. Reg., St. (SW).	64,6	62,7	65,4	68,1	+ 3,7	+ 4,7	+ 0,6	— 2,4	1,0	NW3	Schnee, st. Sturm.
28	15,1	14,5	12,8	10,5	1,0	SW	2. Schneegst ,Reg	72,9	72,5	72,3	72,4	— 2,4	+ 2,4	+ 3,4	+ 3,6	1,0	O1	Schnee, Regen.
	15,1	14,7	14,3	14,9	0,8	WNW	5. Schn. fast weg. [Abds. Schn.]	72,5	71,8	72,2	72,4	— 1,0	+ 4,6	+ 3,7	+ 0,5	0,4	NO	Schnee.
—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
M.	712,29	711,60	711,58	712,00	0,70	Niederschlag 60,11 mm		668,68	668,67	668,64	669,41	-10,21	—2,84	—3,69	—8,40	0,40		

Meteorologische Beobachtungen im März 1860.

Bern.

Tag.	Barometer bei 0°. 8h M.	12h.	4h.	8h A	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.
	mm						
1	716,3	716,6	716,2	716,6	1,0	N	2. Schn. gz. weg.
2	16,8	17,7	17,1	18,1	0,2	NNW	5.
3	—	21,6	22,1	23,1	0,7	W	5. Regen, Schn.
4	22,8	21,1	19,8	18,4	0,5	WNW	1. Schn.
5	14,6	15,8	16,0	17,2	1,0	W	5. (4) Schn.
6	20,4	22,0	21,8	22,1	1,0	WNW	2. (4) Schnee.
7	16,0	12,5	9,3	9,5	1,0	SW	4. Schnee.
8	10,6	10,5	8,8	9,4	0,5	NO	5. Abds. Schnee.
9	8,4	—	—	—	0,5	—	5. Schnee.
10	9,7	9,5	8,9	10,0	0,9	NO1	5.
11	10,1	9,8	8,1	8,1	0,1	OSO	1.
12	6,8	6,3	5,5	6,2	0,8	SO	5.
13	3,7	2,9	2,6	3,9	0,9	WSW	5. Regen (Abds.).
14	6,8	6,6	—	3,6	1,0	WSW	2.
15	1,9	4,3	6,9	10,2	1,0	N	2.
16	12,1	12,3	12,0	15,1	0,3	NW	5.
17	19,3	20,2	20,3	20,7	0,0	NNO	1.
18	20,7	20,0	18,4	19,1	0,5	OSO	5. Regen.
19	18,5	19,6	20,0	21,2	0,5	W	1. Schn. weg.
20	21,2	20,4	18,9	19,0	0,0	WNW	2.
21	16,8	15,0	13,1	12,9	0,4	SW2	5. (4) Schn., Reg.
22	9,8	12,4	13,8	14,5	0,7	W	5. (1)
23	15,4	14,2	8,9	8,5	0,2	WSW	5. Reg.
24	2,6	1,4	1,9	—	1,0	WSW2	5. Schn., Reg.
25	2,2	2,0	5,5	3,4	0,8	WSW1	5. Schn., Reg.
26	6,7	8,5	8,2	9,2	1,0	W1	5. Schn., Reg.
27	8,6	9,7	10,1	12,2	1,0	WNW	2. (5) Reg.
28	13,0	13,3	13,0	13,4	1,0	W2	5. Schn. weg. aus.
29	12,3	10,3	—	—	0,5	WSW	5. [see auf d. Gur-
30	8,4	9,1	8,8	9,3	0,8	WNW	4. [ten].
31	7,3	5,4	7,8	2,9	0,1	SW1	
M.	711,99	712,37	712,28	714,78	0,64	Niederschlag 88,83 mm	

Saanen.

Tag.	Barometer bei 0°. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Centesimal-Thermometer. 8h M	12h.	4h.	8h A.	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.
	mm				°						
1	672,5	672,5	672,5	673,6	+ 1,6	+ 6,5	+ 2,6	— 1,1	0,6	SW1	Schnee.
2	73,7	74,2	74,3	74,9	— 5,9	4,9	6,2	+ 1,1	0,5	SW	
3	77,3	78,3	78,3	78,8	— 1,6	3,0	2,6	— 2,6	0,9	NW1	Schnee.
4	79,0	78,4	77,2	77,8	— 9,7	1,4	2,9	— 2,9	0,2	O	
5	73,0	73,4	73,4	73,5	— 0,2	2,9	— 1,5	— 3,0	1,0	W	Schnee.
6	76,5	77,4	77,4	77,7	— 3,5	0,1	— 1,9	— 3,4	1,0	W	Schnee.
7	75,0	72,0	71,4	71,5	— 6,5	— 2,6	— 1,4	— 2,0	1,0	W	Schnee.
8	67,4	67,1	67,2	67,5	— 2,6	— 0,7	— 4,0	—12,1	0,8	W2	Schnee.
9	64,5	63,6	64,6	65,1	— 8,2	— 6,2	— 8,5	—11,7	0,4	O1	
10	65,7	66,2	66,1	66,3	—16,1	— 3,5	— 5,0	—13,0	0,1	NO	
11	66,6	66,1	65,7	65,6	—15,9	— 3,0	— 5,6	—15,0	0,0	O	
12	64,6	63,9	64,1	64,3	— 8,5	+ 5,6	— 0,6	— 4,6	0,7	W	
13	63,1	—	—	62,7	+ 1,4	—	—	+ 1,0	0,7	—	Schnee.
14	64,1	63,5	63,9	62,8	— 0,9	+ 4,2	+ 0,6	— 3,7	1,0	W1	
15	62,4	62,7	63,5	66,5	— 3,7	2,6	0,4	— 2,4	1,0	W	Schnee.
16	68,8	68,4	68,5	71,9	— 1,5	3,6	2,1	— 5,0	0,5	W	Schnee.
17	76,3	76,1	76,0	76,6	— 8,5	2,1	2,2	— 5,2	0,0	NO	
18	76,7	75,9	75,6	—	+ 0,4	7,5	—	—	0,3	W	
19	76,2	76,6	76,5	77,9	+ 3,9	6,9	6,2	— 1,1	0,6	W	Schnee.
20	77,9	77,4	77,0	77,2	— 6,1	6,7	6,2	— 1,6	0,0	W	
21	75,9	75,2	75,3	73,9	— 4,4	9,2	8,1	+ 4,5	0,6	W1	
22	71,3	71,3	72,1	72,3	+ 4,1	6,7	2,0	— 0,6	1,0	W2	Schnee.
23	73,2	72,9	70,3	68,8	— 4,7	5,6	4,9	— 2,1	0,0	O	
24	64,4	64,0	62,3	62,1	+ 3,7	4,6	4,6	+ 1,4	1,0	W	Schnee.
25	62,1	61,7	61,8	61,9	— 1,2	4,1	— 0,2	— 1,6	1,0	W	Schnee.
26	65,4	66,3	66,4	66,9	— 0,2	4,1	+ 1,6	+ 0,1	1,0	W	Schnee.
27	67,3	67,5	67,7	69,8	— 0,4	6,2	3,7	0,6	1,0	W	Schnee.
28	72,3	71,7	71,8	72,0	— 2,1	7,1	5,6	2,5	1,0	W	Schnee.
29	71,7	71,0	69,2	69,2	+ 4,0	11,0	10,5	2,6	0,2	W	Schneeschmelze.
30	69,3	68,7	68,5	68,7	+ 6,5	8,4	8,4	2,1	0,3	W1	
31	67,9	65,6	64,4	64,2	+ 2,1	10,4	11,0	3,6	0,2	W	
M.	670,39	670,32	670,10	670,97	—2,85	+3,98	+2,20	—2,51	0,60		

Meteorologische Beobachtungen im April 1860.

Bern.

Tag.	Barometer bei 0°. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.
	mm						
1	—	704,6	705,2	707,1	0,7	SW2	5.
2	707,6	7,2	6,4	7,3	0,5	WSW2	5. Schnee weg.
3	7,7	—	9,4	10,9	0,7	WSW1	Schnee.
4	10,3	9,0	7,1	7,3	0,7	NO	5. Schnee (10 h.).
5	7,9	8,1	8,2	9,5	0,6	NW	5. ☾ Hof. [Regen
6	10,7	9,7	7,9	7,8	0,9	NNO1	5. [11 h.].
7	7,3	7,2	6,6	6,7	0,7	N	2.
8	6,7	6,9	8,2	9,4	1,0	NO	5.
9	8,9	8,5	7,1	—	1,0	SW1	5. Schw.Reg., Ab.
10	8,8	7,3	5,7	7,4	0,7	W1	2. (5) Reg. [Reg.]
11	10,0	13,0	14,3	15,5	1,0	NO1	5. Regen.
12	15,9	15,3	15,4	16,4	0,7	NO1	5. Reg., Schn.
13	16,5	15,4	13,7	13,7	0,9	N	5.
14	12,1	12,2	12,1	13,2	0,7	NO1	5.
15	14,9	14,3	14,1	15,1	0,4	NO	5.
16	17,5	—	16,7	16,2	0,2	NO1	5.
17	15,4	13,2	—	11,8	0,1	NO	5.
18	9,5	8,3	6,0	6,1	0,6	NO1	5.
19	4,8	4,7	4,4	5,4	1,0	SW1	5.
20	3,3	3,5	—	4,4	1,0	NO1	5. Reg., Schn.
21	5,3	6,8	6,6	7,9	1,0	WNW1	5. Schn., all.weiss.
22	10,6	11,4	11,1	12,1	0,8	W1	5. Schn., Reg.
23	—	—	—	—	1,0	WNW1	2.
24	8,9	7,3	4,2	2,3	0,8	NO	5.
25	4,7	5,8	—	7,7	1,0	W	2. Regen.
26	9,4	10,0	10,0	11,1	0,8	NW	2.
27	11,6	13,2	13,2	14,3	1,0	—	5. Regen.
28	15,6	16,0	15,7	16,4	1,0	NO1	5. Regen.
29	17,6	18,4	18,0	19,0	0,9	O1	2.
30	17,2	17,3	15,0	16,0	0,9	ONO2	2.
—	—	—	—	—	—		
M.	710,60	710,17	710,00	711,46	0,78	Niederschlag 60,52 mm	

Saanen.

Tag.	Barometer bei 0°. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Centesimal-Thermometer. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.
	mm				°						
1	664,2	664,3	664,3	664,9	+ 6,2	+11,2	+ 8,5	+ 2,9	0,6	W2	
2	66,5	66,7	66,0	66,1	2,7	9,5	7,2	5,1	0,4	W1	
3	66,8	67,0	67,1	69,0	3,7	3,2	3,7	— 0,2	0,7	NW2	Schnee.
4	68,4	68,0	67,2	67,3	— 0,4	10,6	9,0	+ 3,5	0,7	NO1	
5	67,3	66,8	67,3	68,9	+ 6,2	12,9	11,1	3,0	0,7	W2	
6	69,0	69,0	67,8	67,9	6,4	9,9	6,5	3,5	1,0	O1	
7	67,7	67,4	67,1	67,3	3,4	11,9	12,1	5,2	0,8	W	
8	67,3	67,8	66,9	67,4	7,1	10,7	8,8	4,7	1,0	W	
9	68,0	68,0	68,1	67,6	5,6	8,0	7,1	4,2	0,9	W	
10	67,6	67,8	65,7	66,0	4,0	5,5	4,7	1,0	0,7	W1	Schnee.
11	67,4	69,1	70,7	71,7	2,9	4,1	4,6	1,4	0,9	O2	Schnee.
12	72,7	72,4	72,6	72,8	0,1	6,5	5,9	2,1	0,7	O	
13	74,1	73,9	72,1	72,3	5,0	8,0	6,5	2,7	0,7	SW1	
14	71,7	71,4	71,7	71,9	3,5	10,6	6,6	3,5	0,7	SW1	
15	72,5	72,5	72,6	72,8	4,6	9,6	8,8	4,6	0,4	SO1	
16	74,8	74,6	74,8	75,0	4,6	11,6	9,7	4,0	0,4	SO1	
17	73,5	73,4	73,5	71,5	4,1	11,6	11,6	5,5	0,5	SO1	
18	70,5	70,2	67,6	67,8	5,5	11,7	12,0	6,7	0,7	SO1	
19	64,3	64,2	64,3	64,4	1,6	2,6	0,9	— 1,6	1,0	W1	Schnee.
20	60,4	60,5	60,7	61,1	1,1	0,6	— 0,6	— 2,4	0,9	NO2	Schnee.
21	62,7	62,5	63,7	65,4	1,4	3,7	+ 1,9	— 1,1	1,0	W2	Schnee.
22	67,3	69,0	68,9	68,6	0,6	3,7	3,7	— 0,1	0,5	NO1	Schnee.
23	69,6	69,4	69,6	70,1	0,6	5,5	3,6	+ 1,4	0,9	W1	Schnee.
24	68,1	67,9	65,3	63,9	3,4	8,5	6,5	3,5	0,9	SO1	
25	63,9	63,7	64,5	65,2	2,2	5,5	3,1	1,0	1,0	W1	Schnee.
26	65,3	67,2	67,4	67,5	3,2	9,2	6,7	3,5	0,8	W	
27	69,0	69,7	—	—	3,2	6,2	—	2,0	1,0	W	Schnee.
28	72,2	69,7	—	—	5,2	6,6	—	—	1,0	S	Schnee.
29	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2	—	
30	—	—	73,3	73,5	—	—	11,9	8,2	0,1	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
M.	668,31	668,36	668,18	668,44	+3,49	+7,83	+6,75	+2,67	0,73		

Meteorologische Beobachtungen im Mai 1860.

Bern.

Tag.	Barometer bei 0°. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.
	mm						
1	712,8	711,3	710,1	709,2	1,0	ONO1	5.
2	8,9	9,0	9,8	10,1	1,0	N	5. Regen.
3	10,6	10,8	11,1	10,9	0,9	NO	5. Regen.
4	12,9	13,3	13,3	14,5	0,0	NNO2	4.
5	14,3	13,8	12,2	12,4	0,3	NO1	5.
6	13,2	12,8	12,0	12,9	0,3	NO1	5. (1).
7	12,3	9,9	8,8	9,7	0,0	NO	5.
8	12,3	13,3	12,3	14,2	1,0	W1	5. Regen.
9	14,2	14,9	13,8	15,2	0,9	W1	5. Regen.
10	17,4	16,4	15,5	15,6	0,3	NW1	5.
11	16,0	14,9	14,6	14,8	0,4	NW1	5.
12	12,3	11,5	10,6	11,5	0,6	N	5. Gew., st. Reg.
13	12,0	12,8	12,8	13,2	1,0	NW1	2. Regen.
14	—	13,5	12,2	12,3	0,6	SO	5.
15	11,4	11,2	11,0	12,3	0,4	NO1	5.
16	—	15,3	15,1	—	0,9	NO	2.
17	12,9	11,9	9,7	9,4	0,2	NO	5. Wl. (SO, 10 h.
18	8,8	7,4	6,3	6,7	0,5	SO	5. [Abds.].
19	7,6	7,5	7,6	10,1	0,9	NW	5. Regen, Gew.
20	11,7	12,3	12,9	14,8	0,9	NO1	2 Stark. Regen.
21	17,8	18,4	18,5	18,9	1,0	SO	5. Regen.
22	18,8	18,2	16,9	17,1	0,4	NO	5.
23	16,0	14,3	13,9	13,9	0,4	NW	1.
24	15,0	15,1	—	—	0,4	W	5. Etwas Regen.
25	15,8	14,8	12,5	12,4	0,5	NNW	5. Regen, Gew.
26	11,2	9,5	8,2	9,3	0,7	SW1	5. Regen, Gewitt.
27	13,2	13,8	14,8	16,6	0,9	SW2	5. Regen. [Rgb.
28	12,5	10,5	9,3	13,2	1,0	W1	5. Regen.
29	17,3	18,1	17,3	17,5	0,9	W1	5. Regen (2 Mal
30	—	15,3	13,9	13,3	0,8	WNW1	2. [etw. Riesel).
31	12,6	11,5	9,8	9,9	0,9	SW1	5.
M.	713,28	713,03	712,23	712,52	0,65	Niederschlag 109,25 mm	

Saanen.

Tag.	Barometer bei 0°. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Centesimal-Thermometer. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Mittl Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.
	mm				°						
1	671,8	671,2	671,0	670,8	+ 7,5	+12,9	+12,5	+ 7,1	0,8	O1	
2	69,3	68,7	69,4	69,5	7,7	13 6	9,9	6,5	0,9	W2	Starker Regen.
3	69,8	69,4	69,6	69,7	8,5	13,1	12,0	8,5	0,4	S1	
4	70,1	70,8	70,9	71,6	8,5	11,9	12,1	8,1	0,1	NO1	
5	71,9	71,7	71,7	72,0	8,9	15,0	15,4	9,9	0,1	W1	
6	71,6	—	71,5	—	8,9	—	15,4	—	0,5	—	
7	71,5	71,4	—	71,6	9,7	17,7	—	9,7	0,1	W1	
8	71,7	71,8	71,8	72,0	8,7	10,7	11,6	7,7	0,9	SW1	Feiner Regen.
9	72,8	72,8	73,1	74,2	10,4	12,1	15,7	12,1	0,8	SW	
10	75,9	75,3	73,9	76,1	12,4	17,2	18,9	10,4	0,2	W	
11	75,2	74,9	74,7	74,8	13,2	20,1	18,9	12,0	0,5	W1	
12	74,1	72,7	71,7	71,2	15,0	21,4	18,5	12,4	0,6	O1	Starker Regen.
13	71,4	71,2	71,4	—	9,7	—	11,7	—	1,0	W	
14	72,8	72,6	72,7	72,6	9,7	12,5	12,7	7,7	0,7	W	
15	71,4	70,9	71,6	71,5	10,5	15,5	13,7	8,9	0,4	W1	
16	73,6	73,8	73,8	74,0	11,2	13,9	14,1	12,5	0,9	W1	
17	72,6	72,3	71,5	71,4	11,5	18,2	19,0	12,6	0,2	SW1	Wetterl. (S).
18	70,1	69,1	68,5	68,5	14,0	19,7	20,1	15,0	0,4	W2	
19	68,4	68,5	68,5	68,7	14,9	19,2	17,7	12,9	0 6	O1	
20	70,0	71,6	71,8	—	16,2	—	16,5	—	0,5	W1	
21	76,1	76,1	76,5	76,5	15,4	16,1	14,6	13,0	0,9	N1	
22	76,8	76,1	75,6	75,6	14,6	18,0	19,0	13,6	0,3	NO1	
23	75,0	74,7	74,7	74,2	13,6	20,5	21,4	14,4	0,2	W1	
24	74,1	74,9	74,6	74,8	16,4	20,1	18,9	14,5	0,5	W1	
25	74,8	74,5	73,9	74,1	13,9	19,9	20,0	13,4	0,2	W1	
26	72,7	71,4	69,7	70,6	12,0	14,9	13,1	10,6	0,8	SW1	2 Gew. (W), Reg.
27	71,6	72,6	73,5	74,8	7,2	8,5	7,9	6,2	1,0	W2	
28	73,7	73,0	71,7	73,0	5,5	8,5	10,6	7,1	1,0	W1	
29	75,5	76,3	76,4	75,8	6,2	8,1	9,0	6,0	0,8	W2	Einig. Schneeflock.
30	74,0	74,6	74,2	74,3	8,0	12,1	11,6	9,7	0,7	O1	
31	73,7	72,6	71,2	71,0	12,0	17,5	15,7	11,5	0,9	W1	
M.	672,71	672,58	772,37	672,67	+11,03	+15,32	+15,04	+10,50	0,58		

Meteorologische Beobachtungen im Juni 1860.

Tag.	Bern. Barometer bei 0°. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12 h.	Bemerkungen.	Saanen. Barometer bei 0°. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Centesimal-Thermometer. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12 h.	Bemerkungen.
	mm							mm				°						
1	711,1	711,7	710,9	711,0	0,9	NW1	5. Stark. Regen.	671,4	671,6	671,6	671,6	+11,1	+14,1	+14,5	+12,4	0,9	W1	
2	8,0	6,3	6,7	—	0,6	NO	5. Gew., Reg.	69,4	77,9	77,9	79,5	13,7	22,2	20,7	13,7	0,6	W2	Gew., Hag.
3	9,2	7,8	10,2	11,0	0,8	NO	5. Furchtb. Hag.,	69,8	69,8	69,6	70,1	12,5	15,6	10,6	9,5	0,7	W2	Reg., Hag.
4	—	12,7	12,1	12,5	0,6	WNW1	5. [Hg. u. Gw.].	71,4	71,2	—	71,4	11,6	14,1	—	11,1	0,5	W2	
5	15,1	15,1	14,2	15,1	0,8	WNW1	5. Etw. Reg.	74,2	73,7	—	73,5	11,1	12,7	—	7,6	0,6	W1	
6	14,3	12,9	12,7	13,7	0,7	NW	5. Gew., Reg.	73,9	73,6	73,4	73,5	11,4	17,7	14,5	11,5	0,9	S1	
7	12,8	13,3	14,1	15,1	1,0	NW1	5. Rgb., Reg.	73,2	73,1	73,2	74,1	10,1	12,0	10,5	9,4	1,0	NW1	
8	16,0	15,4	13,5	12,4	0,3	NW1	5.	74,4	74,1	74,1	74,2	11,1	15,1	13,1	15,7	0,4	NW1	
9	12,9	10,9	9,8	8,8	0,3	NO	5.	73,5	73,1	73,1	71,4	12,1	19,4	20,6	14,5	0,3	NW1	
10	8,4	7,2	—	11,2	0,7	OSO	5. Regen.	70,2	70,1	70,2	—	13,0	19,2	18,2	—	0,9	W1	
11	13,4	13,3	13,1	12,2	0,6	NNW1	5.	72,2	72,0	—	—	14,1	16,7	—	—	0,6	W1	
12	12,8	11,7	10,8	10,5	0,5	NW	4.	72,2	72,8	72,5	72,7	14,6	19,5	20,0	15,4	0,5	W1	
13	11,0	10,4	8,5	7,9	0,9	WNW	5. 4tesGew., Reg.,	72,2	72,0	—	—	15,4	19,5	—	—	0,5	W1	Gew. (Abds.).
14	8,6	8,8	8,1	9,1	1,0	NNW1	5. Reg. [2t. Gew.]	69,8	69,8	69,9	68,8	10,1	11,5	10,2	8,8	1,0	W1	
15	8,3	7,9	7,5	6,9	0,9	NO	5. Regen.	68,8	68,1	68,1	67,9	9,7	13,2	14,1	10,7	0,7	W1	
16	5,0	6,1	7,2	8,6	1,0	NW	2. Regen.	65,6	65,7	66,9	67,4	12,0	12,4	12,4	8,4	0,6	W2	
17	10,1	9,9	8,9	9,8	0,8	W1	5.	68,5	68,5	68,5	69,0	10,9	12,1	13,6	8,4	0,5	W2	
18	12,1	12,6	12,2	13,0	0,5	NNW1	5.	71,2	71,2	70,9	71,4	10,2	14,6	15,9	8,1	0,2	W2	
19	12,5	12,3	—	12,2	0,9	NNW1	5.	71,6	71,7	71,4	71,5	12,0	16,0	17,0	14,0	0,9	W1	
20	10,2	11,0	11,7	12,1	0,9	WNW	5. Regen.	71,3	71,3	71,3	71,4	13,2	14,1	14,0	12,4	0,9	W1	
21	14,0	14,1	14,2	15,2	1,0	SSW	5. Regen.	72,6	72,7	72,8	73,2	11,5	13,9	12,4	11,1	1,0	W	
22	16,2	16,5	—	16,3	0,7	N	5.	74,8	74,6	74,6	74,9	12,0	14,0	16,0	11,2	0,6	S	
23	16,2	15,9	—	16,0	0,1	NO1	4. (Komet.)	74,9	75,9	75,6	75,8	13,6	21,1	20,0	15,6	0,2	W1	
24	15,9	15,4	14,8	15,0	0,3	NO	4.	75,9	75,6	75,5	75,7	16,0	20,9	21,6	16,2	0,4	W1	
25	17,8	15,9	15,4	15,5	0,6	WNW	5.	—	—	—	76,1	—	—	—	17,2	0,3	—	
26	16,1	15,3	15,3	14,2	0,3	SW	5. Gew., Reg.	76,2	75,9	75,7	57,7	18,0	25,3	25,5	19,7	0,3	NW2	Gew. (Abds.).
27	16,8	16,2	—	16,2	0,2	NW1	4.	76,5	76,2	75,8	75,6	20,5	23,9	25,4	19,0	0,2	W1	
28	15,6	14,9	14,2	14,2	0,6	NW	5. Gew.	75,6	75,3	75,0	75,1	17,4	23,1	22,9	18,5	0,4	W1	Gew. (Morgs.).
29	14,5	14,4	14,8	15,5	0,9	WNW	5. Regen.	74,8	74,7	74,9	75,0	16,4	16,5	14,5	12,7	0,8	W2	Höhenrauch, Reg.
30	14,9	—	15,9	17,1	0,9	NW	5. Regen.	74,7	74,6	75,3	75,6	11,7	9,7	11,2	8,8	0,9	NW1	[Abds.]
—	—	—	—	—	—			—	—	—	—	—	—	—	—	—		
M.	712,76	712,24	711,83	712,73	0,67	Niederschlag 128,97 mm		672,44	672,65	672,71	673,04	+13,00	+16,55	+16,38	+12,67	0,61		

Verzeichniss der für die Bibliothek der Schweiz. Naturf. Gesellschaft eingegangenen Geschenke.

Von dem Verein für Naturkunde in Mannheim:
26. Jahresbericht. Mannheim 1860. 8.

Von der kaiserl. königl. geographischen Gesellschaft in Wien:
Mittheilungen. Jahrgang 1859. Heft 3.

Von der kaiserl. königl. geologischen Reichsanstalt in Wien:
Jahrbuch. Jahrgang 1859, Nr. 4. Wien 1859. 8.

Von der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien:
Verhandlungen. Bd. IX. Wien 1859. 8.

Von dem siebenbürg. Verein für Naturwissenschaften in Herrmannstadt:
Verhandlungen und Mittheilungen.

Von dem k. Institut in Venedig:
Memorie. Vol. VIII. Venezia 1859. 4.

De l'académie impériale de St-Pétersbourg:
1) Mémoires. Sciences naturelles. Tome VIII. et dernier. Pétersbourg 1859. 4.
2) Mémoires. 2e série, tome II., Nr. 1, 2, 3. Pétersb. 1859. 4.
3) Bulletin. Tome I., feuilles 10 — 36. 4.

From the Royal Society of Edinburgh:
1) Transactions. Vol. XXII., 1. London 1859. 4.
2) Proceedings. Vol. IV., Nr. 49. London 1859. 8.

Von der Tit. Redaktion:
Gemeinnützige Wochenschrift von Würzburg. Jahrgang 1860. Nr. 18 — 30.

Von der deutsch-geologischen Gesellschaft zu Berlin:
Zeitschrift. Band XI., 3. Berlin 1859. 8.

Von der naturforschenden Gesellschaft Graubündtens:
Jahresbericht. Jahrgang V. Chur 1860. 8.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Emden:
1) 25. Jahresbericht. Emden 1859. 8.
2) Kleine Schriften. 6 u. 7. Emden 1860. 4.

Von der königl. baierischen Akademie der Wissenschaften in München:
1) Sitzungsberichte. Heft 1, 2 und 3. München 1860. 8.
2) Gelehrte Anzeigen. Band 49, 50. München 1859 u. 60.

Von den Tit. Redaktionen:
1) Schweizerische Zeitschrift für Pharmacie. Jahrg. VI., Nr. 1.
2) Gemeinnützige Wochenschrift v. Würzburg. 1860. Nr. 31 — 35 und 40 — 43.

Von der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg:
Mémoires. Sciences mathématiques, physiques et naturelles. Tome IX. Pétersburg 1859 4.

De l'Académie des sciences de Bordeaux:
Actes. 1859, 4e trimestre. 1860, 1er trimestre. Bordeaux 1860. 8.

Von der königl. Akademie der Wissenschaften in München:
1) Abhandlungen. Band VIII., 3. München 1860. 4.
2) v. Martius. Denkrede auf Alex. v. Humboldt. München 1860. 4.

Von der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Berlin:
Abhandlungen aus dem Jahre 1859. Berlin 1860. 4.

Von der königl. Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg:
1) Mémoires. Tome II., Nr. 4, 5, 6, 7. III., 1. Pétersb. 1860. 4.
2) Bulletins. Tome II, feuilles 1 — 17. Pétersbourg 1860. 4.

Von der kaiserl. königl. Akademie der Wissenschaften in Wien:
1) Denkschriften. Wien 1859. 4.
2) Kreil. Jahrbücher der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. Band IV. Wien 1859. 4.
3) Almanach der k. k. Akademie der Wissenschaften in Wien. Jahrgang IX, 1859. Wien 1860. 8.
4) Sitzungsberichte. Band 35, 36, 37, 38, 39. Wien 1859—60. 8.
5) Register zu den Bänden 30 — 40 der Sitzungsberichte.

Von der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur:
Jahresbericht für 1859. Breslau 1860. 4.

De la Société botanique de France:
Bulletins. Tome IV., 9, 10. VII, 1. Paris 1859—60. 8.

Von der deutschen geologischen Gesellschaft in Berlin:
Zeitschrift. XI., 4. Berlin 1859. 8.

De la société des sciences naturelles de Neuchâtel:
Bulletins. Cahier II. Neuchâtel 1860. 8.

Von dem naturhistorischen Verein in Augsburg:
13. Bericht. Augsburg 1860. 8.

Von der naturforschenden Gesellschaft in St. Gallen:
Bericht über die Thätigkeit der St. Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft. St. Gallen 1860. 8.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Zürich:
Vierteljahrsschrift. V., 4. Zürich 1860. 8.

Von dem niederösterreichischen Gewerbeverein in Wien:
Verhandlungen und Mittheilungen. Heft 5—8. Wien 1860. 8.

De la Société vaudoise des sciences naturelles:
Bulletins. Tome IV., Nr. 47. Lausanne 1860. 8.

Nr. 464 — 467.

Hugo Schiff.

Historisch-kritische Darstellung der Säurentheorie.*)

(Vorgetragen am 29. Dezember 1860.)

In Rücksicht auf den an sich unwesentlichen Umstand, dass eine grössere Gruppe chemischer Verbindungen einen sauren Geschmack besitzt, hat man eine Anzahl chemischer Verbindungen unter dem gemeinschaftlichen Namen „Säuren“ zusammengefasst. Unwesentlich für die Natur einer Säure, aber wichtiger als die ersterwähnte Eigenschaft, ist es, dass dieselben mit wenigen Ausnahmen die blauen Pflanzenfarbstoffe, so z. B. das Lakmus, in eine rothe Farbe überführen können. Hingegen ist es als wesentlicher Charakter der Säuren von Wichtigkeit, dass sie, mit basischen Oxyden oder ihren Hydraten zusammengebracht, Verbindungen zu bilden vermögen, welche die charakteristischen Eigenschaften der zu ihrer Bildung in Reaktion getretenen Säuren und Basen zum grösten Theil verloren haben. Die auf diese Weise gebildeten Verbindungen fassen wir unter dem gemeinschaftlichen Namen „Salze“ zusammen. Bei der Bildung der Salze tritt in den meisten Fällen

*) Diese Abhandlung war ursprünglich für das Handwörterbuch der Chemie bestimmt. Der Redaktor desselben, Prof. Fehling, liess dieselbe jedoch nachdem er eigenmächtig eine Anzahl von Abänderungen, Umsetzungen und Auslassungen angebracht hatte, unter *seinem* Namen abdrucken und stellte mir mein Manuscript erst später nach mehrmaliger Aufforderung wieder zu. Herr Prof. Fehling hat dieses Verfahren auch bei anderen Abhandlungen eingehalten.

zugleich Wasser auf. Die Thatsache, dass in den gebildeten Salzen sich an der Stelle des Wasserstoffs des sogenannten Säurehydrats eine äquivalente Menge irgend eines Metalls befindet, hat man auf verschiedene Weise auszudrücken gesucht; ebenso ist die Frage, ob das dabei auftretende Wasser Edukt oder Produkt sei, vielfach erörtert worden und es soll das dahin Gehörige besprochen werden, sobald wir die Ansicht in Betracht gezogen, die man sich zu verschiedenen Zeiten über die Constitution der Säuren gebildet hatte.

Die Vorstellungen, die man sich zu verschiedenen Perioden über die rationelle Constitution der Säuren und der Salze gebildet hatte, stehen in engster Beziehung zu den Ansichten, die jeweilig über die Constitution der chemischen Verbindungen überhaupt zur Geltung gelangt waren und wenn hier von der rationellen Constitution der Säuren die Rede sein soll, so müssen wir erst kurz in Betrachtung ziehen, was die Bestrebungen nach Erkenntniss der rationellen Constitution der chemischen Verbindungen eigentlich bezwecken können.

Aus den Zahlen, welche wir bei den Analysen erhalten, können wir genau berechnen, wie viel von jedem der einzelnen Grundstoffe als in der Verbindung enthalten betrachtet werden kann; wir können mittelst dieser Zahlen eine Formel aufstellen, welche das relative Aequivalentverhältniss der einzelnen Componenten zur Anschauung bringt. Mit der Aufstellung dieser sogenannten empirischen Formel reichen wir indessen nicht aus, wenn es sich darum handelt, die Beziehungen verschiedener Verbindungen untereinander anschaulich zu machen. Dass in den chemischen Verbindungen die gegenseitige Anziehung der einzelnen Moleküle nicht überall gleich sein kann, lässt sich schon aus der Betrachtung der metameren

Verbindungen entnehmen, deren verschiedenes physikalisches und chemisches Verhalten sich im anderen Falle nicht erklären liesse. Es müssen sich einzelne Moleküle der Verbindungen mit grösserer Kraft anziehen, sie müssen zu den sogenannten nähern Bestandtheilen verbunden sein und die Frage nach der rationellen Constitution trifft mit derjenigen nach der Kenntniss dieser Complexe zusammen. Hier wirft sich uns nun zuerst die Frage auf, ob und auf welche Weise es möglich sei, zur Kenntniss dieser Gruppen zu gelangen. Das hier am nächsten liegende wäre jedenfalls die direkte Zusammensetzung der Verbindungen aus den in ihnen angenommenen nähern Bestandtheilen. Nun sind uns aber diese letzteren im isolirten Zustande zum grösseren Theile noch unbekannt; wären sie aber auch isolirt dargestellt und es würde uns gelingen, die Verbindungen direkt aus ihnen zusammenzusetzen, so würde dies noch immer nicht beweisen, dass diese näheren Bestandtheile *in* den Verbindungen auch *als solche* enthalten sind. Wollte man auf diesem Wege die rationelle Constitution erschliessen, so würden wir, wie man leicht einsieht, für jede Substanz eine Reihe gleichwerthiger rationeller Formeln erhalten, denn jeder Bildungsweise würde eine Formel entsprechen. Ebensowenig wie durch die Bildung kann aber auch durch die Zersetzung auf die rationelle Constitution mit Bestimmtheit geschlossen werden, denn durch die verschiedenen Produkte, welche bei den einzelnen Reaktionen erhalten werden, würden wir wiederum auf die verschiedensten rationellen Constitutionen geleitet. Welch vergrösserter Spielraum würde sich uns bei einer aus einer grössern Anzahl Kohlenstoff, Wasserstoff etc. Aequivalenten bestehenden organischen Verbindung liefern!

Wir sind also nicht im Stande, auf direktem Wege

die rationelle Constitution zu ergründen und es kömmt hierdurch in Frage, ob wir gebunden sind, rationelle Formeln anzunehmen, von deren wirklichem Bestand wir uns nicht auf direktem Wege überzeugen können. Diese Frage trifft aber überein mit derjenigen, welchen Werth wir den sogenannten rationellen Formeln beizulegen haben. Wir erschliessen die rationelle Constitution aus einer Reihe von Beziehungen, von Reaktionen, welche sich uns darbieten. Finden wir, dass bei den verschiedenen Reaktionen derselben Substanz stets der gleiche zusammengesetzte Atomcomplex auftritt, so können wir mit vieler Wahrscheinlichkeit annehmen, dass die Bestandtheile dieses Complexes sich in der Verbindung schon mit grösserer Kraft anziehen, dass dieser Complex als näherer Bestandtheil in der Verbindung präexistire. Ein solches findet nun bei einer grossen Anzahl von Säuren statt und es beruht hierauf die Aufstellung der sogenannten Säureradikale. Ein anderes ist es aber, wenn wir durch die Reaktionen auf die verschiedensten Beziehungen aufmerksam gemacht werden, wenn wir bei den verschiedenen Reaktionen verschiedene Gruppen auftreten sehen. Jede dieser Gruppen kann unter sonst gleichen Umständen im obigen Sinne Präexistenz beanspruchen und mit diesem Rechte können wir für dieselbe Substanz verschiedene rationelle Constitutionen aufstellen. Es ist indessen zu beachten, unter welchen Bedingungen diese Annahmen statthaben. Wir haben es mit chemischen Prozessen, mit in Zersetzung befindlichen Substanzen zu thun, mit Substanzen, deren einzelne Moleküle sich nicht mehr im Zustande der Gleichgewichtslage befinden, und in welchen gewiss ganz andere Attraktionen thätig sind, als bei der nicht in chemischer Thätigkeit befindlichen Substanz. Es ist kaum daran zu zweifeln, dass einer

Verbindung, deren Moleküle sich im Zustande der Ruhelage befinden, nur eine einzige rationelle Constitution zukommt, und dass die derselben beizulegenden anderen Formeln nicht mehr dieser Substanz als besonderem chemischen Individuum zukommen, sondern einem Complex von Molekülen, welcher nur in der empirischen Zusammensetzung mit dieser Substanz übereinkommt und worin als in einem in Zersetzung begriffenen Körper eine Umänderung in der Anordnung der Bestandtheile stattgefunden hat.

Von einer die rationelle Constitution ausdrückenden Formel kann also nur bei Verbindungen die Rede sein, deren Moleküle sich im Zustande der Gleichgewichtslage befinden. Für die wirkliche Existenz dieser Constitution lässt sich ein Beweis nicht beibringen, sie ist nur eine Hypothese, mit welcher wir nur den Ausdruck für eine Möglichkeit zu geben suchen. Wir können verlangen, dass die sogenannte rationelle Formel die verschiedenen chemischen Verhältnisse einer Substanz nach dem jemaligen Standpunkte der Wissenschaft möglichst einfach und übersichtlich ausdrücke; da dieselbe nichts absolut Wahres angibt, so kann sich dieselbe mit dem Fortschritt der Wissenschaft ändern; eine richtige Formel ist also nur eine relativ richtige und man hat bei Feststellung derselben immer darauf zu sehen, welche Reaktionen die wichtigsten sind und welche Formel die grösste Anzahl von Beziehungen darbietet. Man möge das im Folgenden über die Constitution der Säuren Gesagte hiernach beurtheilen. Vom Standpunkte der empirischen Naturforschung aus betrachtet, möchte die empirische Formel immer noch als die rationellste erscheinen, da dieselbe am wenigsten — und bei gewisser Auffassungsweise gar keine — Hypothesen einschliesst.

In Bezug auf die sogenannten rationellen Formeln, welche einige naturphilosophische Theoretiker in neuerer Zeit, unter Beachtung der Stellung jedes einzelnen Elements der Bestandtheile innerhalb der Verbindung, aufzustellen versuchten, mag daran erinnert werden, dass für solche Bestrebungen eine Basis für die zur so sehr beliebten Formel gewordene Zurückführung auf mathematische Prinzipien in der Lehre von der Combination und Permutation bereits seit längerer Zeit aufgefunden ist.

In dem dritten Viertheil des vorigen Jahrhunderts, als man unter dem Einfluss der Stahl'schen Phlogistontheorie anfing, die damals bekannten chemischen Verbindungen in grössere Gruppen zu ordnen, hatte man von der Constitution der Säuren eine Ansicht, welche derjenigen der gegenwärtigen Zeit geradezu entgegengesetzt war. Die anorganischen Säuren waren es besonders, welche man damals in Betrachtung zog. Heute betrachten wir die anorganischen Säureanhydride als Verbindungen eines bis jetzt unzerlegten Grundstoffes mit Sauerstoff, also als etwas Zusammengesetztes. Vor etwa hundert Jahren betrachtete man indessen umgekehrt die Säure als die einfachen Körper und die entsprechenden Grundstoffe, aus welchen man durch Verbrennung die Säuren erhielt, als zusammengesetzt. Wie man im Allgemeinen zur damaligen Zeit die Verbrennungserscheinungen als auf dem Entweichen eines Dinges, des Phlogistons, beruhend betrachtete, so hielt man auch die bei der Verbrennung des Phosphors, Schwefels, Antimons etc. entstehende Phosphorsäure, unvollkommene Schwefelsäure (unsere heutige schweflige Säure) etc. für Phosphor, Schwefel u. s. w. minus Phlogiston.

Zu der Ansicht, dass durch die Verbrennung ein einfacher Körper entstehe, mag die aus uralter Ueber-

leferung in die alchymistische Anschauungsweise übergegangene Meinung, dass das Feuer eine Läuterung bewirke, nicht wenig beigetragen haben; überdiess begünstigten auch die sichtbaren Veränderungen, so z. B. die Entstehung der weissen Phosphorsäure, Arsensäure und Antimonsäure durch Verbrennung des rothgelben Phosphors, des schwarzen Arseniks und Antimons diese Ansicht von einer Läuterung. Die Farbe musste auf etwas beruhen, welches durch die Verbrennung entfernt wurde und dieses Etwas war eben das Prinzip der Verbrennlichkeit, das Phlogiston. Wir werden sogleich sehen, wie bald in dieser Ansicht von der Constitution der Säuren eine Aenderung eintrat. Eine Ansicht indessen, welche aus der damaligen Zeit sich bis auf unsere Tage erhalten hat, muss erst noch erwähnt werden. Man hatte schon damals beobachtet, dass die Einwirkung dieser durch Verbrennung erhaltenen Säuren auf die Erden- und Metallkalke (unsere heutigen Metalloxyde) erst dann recht energisch vor sich gehe, wenn man das Gemenge mit Wasser zusammengebracht hatte; man hatte bemerkt, dass dieses Zusammenbringen mit Wasser oft von starker Wärmeentwicklung begleitet war, so dass einzelne dieser Verbrennungsprodukte Wasser aus der Luft anzuziehen vermögen. Die Schwierigkeit und in vielen Fällen die Unmöglichkeit, dieses Wasser durch blosses Erhitzen vollständig zu entfernen, führten schon damals auf die Ansicht, dass die Säuren zu ihrem Bestehen eine gewisse Quantität Wasser nöthig hätten. Die Bemerkung, dass die Säuren sich mit den Erden und Kalken zu Salzen vereinigen könnten, dass unter geeigneten Umständen bei einer Anzahl Salzen wiederum Zerlegung in diese beiden Faktoren erfolgte, führte schon damals für die Säuren und ihre Abkömmlinge auf jene dualistische Be-

trachtungsweise, welche sich noch heute — und in Hinsicht auf die elementare Entwicklung der chemischen Prozesse gerade nicht mit Unrecht — einer ziemlich verbreiteten Anerkennung erfreut. Es muss hier zugleich noch eines Verhältnisses erwähnt werden, das zwar zur phlogistischen Zeit bereits erkannt war, welches aber durch die Erkenntniss der Natur des Sauerstoffes bestimmter ausgebildet wurde und sich ebenfalls noch bis heute fortgeerbt hat; es ist dies das Verhältniss der Säuren zu den Basen. Es wird nämlich noch heute von vielen Chemikern ein direkter Gegensatz zwischen Säure und Basis anerkannt, während Andere hierin nur zwei entfernte Stufen *einer* Reihe erblicken. In der That, wenn wir die Reihe KaO, NaO, LiO, BaO, CaO, MgO, Al_2O_3, SiO_3, SbO_3, AsO_3, PO_3, NO_3, SO_3 überschauen, so finden wir von den starken Alkalien im Lithion einen Uebergang zu den alkalischen Erden, welche durch die Magnesia mit der Thonerde und Kieselerde verbunden sind. Die Thonerde, eine Salzbasis, kann in manchen Fällen schon die Stelle einer Säure vertreten. Das stöchiometrisch gleich zusammengesetzte Antimonoxyd (antimonige Säure) ist eben so starke Base als Säure. Die damit isomorphe arsenige Säure vertritt nur noch in wenigen Salzen die Stelle der Basis, während die mit ihr in den Verbindungen isomorphe phosphorige Säure bereits eine starke Acidität besitzt, ebenso die entsprechend zusammengesetzte Säure des dem Phosphor in manchen Beziehungen ähnlichen Stickstoffes. Die salpetrige Säure darf schon den stärksten Säuren zugerechnet werden und so sind wir denn durch allmälige Uebergänge von den stärksten Alkalien zu den stärksten Säuren gelangt. Wenn die Naturforschung uns schon so oft gezeigt hat, dass schroffe Gegensätze in der Natur

nicht existiren, wenn es zu den Aufgaben der Forschung gehört, eine einheitliche Naturbetrachtung zu erstreben, so dürfen wir hoffen, dass wir die Stufenleiter vom Kali bis zur Schwefelsäure einst ebenso Schritt für Schritt verfolgen können, wie es heute bei einer Reihe von homologen Verbindungen der Fall ist.

Die im Anfange des letzten Viertheils des vorigen Jahrhunderts durch Priestley und Scheele gemachte Entdeckung des Sauerstoffes veranlasste allmälig eine vollständige Umwandlung der theoretisch-chemischen Ansichten und besonders war dies in Betreff der Säuren der Fall. Lange vor dieser Entdeckung lagen bereits einige Beobachtungen darüber vor, dass einzelne Substanzen durch die Verbrennung an Gewicht zunahmen, dieselben waren indessen wenig beachtet worden. Die Entdeckung des Sauerstoffes lenkte wieder auf diese Versuche und es wurde gezeigt, dass bei jeder Verbrennung, bei welcher die phlogistische Theorie ein Entweichen eines Stoffes annahm, eine Zunahme des Gewichts statt hatte. In Anbetracht dieses Umstandes suchte man die Phlogistontheorie zuerst dadurch zu retten, dass man dem Phlogiston eine Fähigkeit leichter zu machen zuschrieb. Diese sehr unwahrscheinliche Annahme erfreute sich indessen keiner grössern Anerkennung, während andererseits die Wichtigkeit des Sauerstoffes täglich mehr erkannt wurde. Lavoisier hatte zuerst alle Verbrennungserscheinungen und so auch die Bildung der Säuren durch eine Verbindung mit dem Sauerstoffe zu erklären gesucht und von einzelnen Beispielen, welche direkt den Einfluss des Sauerstoffes auf die Säuerung darzulegen gestatteten, ausgehend, wurde alsbald jede Säure als eine Sauerstoffverbindung angesprochen. Daher auch der Name Oxygenium (Säure erzeugender Stoff). Den Stoff, welchen

man in den Mineralsäuren als mit Sauerstoff verbunden betrachtete, unterschied man als das Radikal der Säure. Die organischen Verbindungen betrachtete man damals als Aggregate von Molekülen, worin die einzelnen Componenten nicht erst zu näheren Bestandtheilen verbunden waren und nach einem Vorschlag von Gay Lussac und Thenard unterschied man als organische Säuren diejenigen Verbindungen der organischen Elementarstoffe, in welchen mehr Sauerstoff enthalten, als nöthig ist, um mit dem vorhandenen Wasserstoff Wasser zu bilden, also allgemein Verbindungen vom Paradigma $C_x H_n O_{n+y}$. — Diese Theorie wurde indessen von den Urhebern selbst sehr bald wieder verlassen, indem dieselben mit der Ansicht hervortraten, es seien in den organischen Verbindungen die einfachsten Verbindungen der vier organischen Grundstoffe, nämlich Kohlenoxyd, Kohlenwasserstoff, Wasser und Ammoniak als nähere Bestandtheile anzunehmen. Es ist dies von Interesse, als der erste Versuch in der organischen Chemie, zusammengesetzte Gruppen anzunehmen Eine weitere Ausführung dieser Ansicht, gefördert durch die Arbeiten von Lavoisier, Scheele, Bergmann, Berthollet, Humphry, Davy, Fourcroy und Vauquelin führten zur Unterscheidung der Säuren der anorganischen Chemie, als solche mit einfachem Radikal von den organischen Säuren, in denen ein zusammengesetztes Radikal angenommen wurde, und es wurde schon damals hervorgehoben, dass das Radikal (das mit Sauerstoff verbundene) der Pflanzensäuren meist Kohlenstoff und Wasserstoff, das der im Thierkörper vorkommenden Säuren ausserdem noch Stickstoff enthalte. Diese Unterscheidung findet sich bereits in dem mit dem Abschluss des vorigen Jahrhunderts erschienenen, sämmtliche Theile der Chemie umfassenden Werk von Fourcroy: Système des connaissances chimiques.

Es ist bereits oben erwähnt worden, dass man den Sauerstoff auch als den säuernden Stoff derjenigen Säuren annahm, in welchen derselbe gerade nicht nachweisbar war, so z. B. bei der Flusssäure und Salzsäure. So betrachtete man noch in dem ersten Jahrzehnt dieses Jahrhunderts die Salzsäure als die Sauerstoffverbindung eines für sich nicht darstellbaren Radikals des Muriums; die Formel der hypothetisch wasserfreien Salzsäure war MuO_2, ihr Hydrat, das salzsaure Gas, war $MuO_2 + HO$ und die salzsauren Verbindungen $MuO_2 + RO$. Mit dieser Ansicht über die Constitution der Salzsäureverbindungen liessen sich alle Vorgänge ebensogut erklären, wie mit der heutigen sogenannten chloristischen Theorie. Die Bildung von Chlorcalcium beim Ueberleiten von Salzsäuregas über Calciumoxyd suchen wir uns heute durch die Formel

$$CaO + HCl = CaCl + HO$$

zur Anschauung zu bringen. In der Betrachtungsweise der sogenannten *antichloristischen Theorie* hatten wir für diesen Vorgang die Formel:

$$CaO + HO, MuO_2 = CaO, MuO_2 + HO.$$

Diese Theorie, so sehr sie auch dadurch ansprach, dass sie allen Salzen gleiche Constitution zuertheilte, hatte doch einige Punkte, welche mit der Theorie der Sauerstoffsäuren nicht übereinstimmten. Die Schwefelsäure, Phosphorsäure etc, welche man früher als dephlogistirten Schwefel, Phosphor u. s. w. betrachtete, hatte man für Verbindungen dieser letztern Stoffe mit Sauerstoff erkannt. Der Consequenz halber glaubte man nun auch die dephlogistirte Salzsäure (unser heutiges Chlor) als eine Verbindung der als Muriumbioxyd betrachteten Salzsäure mit Sauerstoff ansprechen zu müssen und demzufolge stellte man für das Chlor die Formel MuO_2 auf

und betrachtete es als eine über der Salzsäure stehende Oxydationsstufe des Muriumradikals. Es war dabei unerklärt, warum das Muriumtritoxyd der Eigenschaften einer Säure entbehre, während man gewohnt war, um so stärkere Säuren zu erhalten, je mehr Sauerstoff mit einem Radikal verbunden war. Dazu kam noch der Umstand, dass die Verbindungen MuO_8 und MuO_{10} (unsere Chlorsäure und Ueberchlorsäure) wiederum starke Säuren bildeten. Aehnliche Verhältnisse fanden sich bei dem 1811 von Courtois entdeckten Jod. Bei der Flussspathsäure, welche man im hypothetisch wasserfreien Zutsande als die Verbindung eines Radikals mit nur einem Aequivalent Sauerstoff betrachtete, konnte das Aequivalentgewicht dieses Radikals höchstens $= 3$ gesetzt werden, welche geringe Zahl keine Wahrscheinlichkeit für sich hatte. Die anlichloristische Theorie hat in neuerer Zeit in Schönbein wieder einen Verfechter gefundeu.

Die Unmöglichkeit, die in diesen Säuren als mit Sauerstoff verbunden gedachten Radikale isolirt darzustellen, das chemische Verhalten der salzsauren Verbinbindungen zum Chlor führten endlich Berzelius zur Aufstellung der sogenannten *chloristischen Theorie.* Nach ihm ist das bei Einwirkung von Oxyden auf Sauerstoffsäuren auftretende Wasser ein *Edukt;* hingegen das Wasser, das bei Einwirkung von Oxyden auf Salzsäure etc. auftritt, ein *Produkt;* das in den salzsauren Verbindungen als mit dem Metall verbunden betrachtete ist keine Sauerstoffverbindung, sondern ein unzerlegbares Radikal, das Chlor. Unterstützt wurde diese Ansicht durch das damals von Gay-Lussac (1815) entdeckte Cyan, welches sich zur Blausäure, in welcher man ebenfalls keinen Sauerstoff nachweisen konnte, ebenso verhält, wie das Chlor zur Salzsäure. Von da an hatte man also zweierlei

Säuren zu unterscheiden, nämlich *Sauerstoffsäuren* und *Wasserstoffsäuren*.

Wenn die Theorie der Sauerstoffsäuren auch gerade nicht allen sich analog verhaltenden Verbindungen auch analoge Formeln beilegte, so legte sie ihnen doch wenigstens ähnliche Constitution bei. Dieser Umstand musste mit der Annahme, dass ein Theil der Säuren sauerstofffrei sei, aufgegeben werden und diese Verschiedenheit der Constitution musste auch für die Derivate dieser Säuren, die Salze, angenommen werden. Humphry Davy hatte nun einen Versuch gemacht, die Annahme, es sei sämmtlichen Salzen ähnliche Constitution beizulegen, auch ferner zu erhalten. Wie man früher für die sogenannten Wasserstoffsäuren die Constitution ähnlich den Sauerstoffsäuren annahm, so schlug nun Davy vor, den Sauerstoffsäuren eine den Wasserstoffsäuren ähnliche Constitution beizulegen, also sämmtliche Säuren als Verbindungen von durch Metallen vertretbarem Wasserstoff mit einem einfachen oder einem zusammengesetzten Radikal zu betrachten, also:

die Salzsäure als H Cl. Chlorwasserstoff,
die Blausäure als H (C_2N) Cyanwasserstoff,
die Schwefelsäure als H (SO_4) Sulfanwasserstoff,
die Essigsäure als H ($C_4H_3O_4$) etc.

Man sieht, dass nach dieser später von Dulong erweiterten und um 1840 von Liebig auf's Neue empfohlenen Ansicht, den Säuren und Salzen wieder eine analoge Constitution zukommen würde. Es sind verschiedene Gründe für und wider diese Ansicht geltend gemacht worden. Vor Allem verdient hervorgehoben zu werden, dass die Wasserstoffsäurentheorie, auch *Binartheorie* genannt, etwas Thatsächliches ausdrückt, nämlich dass der basische Wasserstoff der Säure sich in dem gebildeten

Salze durch Metall ersetzt findet, während die Annahme der Sauerstoffsäurentheorie, dass ein Theil des Wasserstoffs mit einer äquivalenten Menge Sauerstoff zu Wasser verbunden in dem sogenannten Säurehydrat präexistire und dieses Wasser bei der Salzbildung durch ein Oxyd ersetzt werde, immer nur eine Hypothese ist. Ebenso wie die Wasserstoffsäurentheorie für alle Säuren und Salze ähnliche Constitution annimmt, nimmt sie auch für alle Salze ähnliche Bildungsweise an; das dabei auftretende Wasser ist stets *Produkt*, nie *Edukt*, da die Existenz von sogenannten Säurehydraten von dieser Theorie nicht angenommen wird.

Wenn wir annehmen, dass ebenso wie die Haloidsalze durch die Elektrolyse in Metall und Salzbilder, so auch die Derivate der Sauerstoffsäuren in Metall und den säurebildenden Complex, z. B. das Kaliumsulfat in K und SO_4, zerlegt werden und das bei Letzteren auftretende Oxyd- und Säurehydrat erst die Folge einer secundären, nicht elektrolytischen Reaktion ist, so lassen sich nach der Wasserstoffsäurentheorie die elektrolytischen Vorgänge besser erklären. Auch die zwischen der Zusammensetzung und dem spezifischen Volum aufgefundenen Beziehungen finden zum Theil in dieser Theorie bessere Erklärung; so würde hiernach die salpetrige Säure und ihre Derivate nicht als NO_3, HO, sondern als NO_4, H aufzufassen sein und hierdurch ein Anschluss an die häufig sich ähnlich verhaltenden Nitroverbindungen vermittelt werden. Manche Verhältnisse der mehrbasischen Säuren finden in der Wasserstoffsäurentheorie einen einfachern Ausdruck.

Diesen Vortheilen der Binartheorie lassen sich allerdings auch wieder Einwürfe zu Gunsten der andern Theorie entgegensetzen. Namentlich hat man hervorgehoben, dass die salzbildenden Gruppen, die die Binar-

theorie in den Säuren als mit Wasserstoff verbunden annimmt, fast alle im isolirten Zustand unbekannt seien, während man von den sogenannten wasserfreien Säuren eine grössere Anzahl dargestellt habe. In Betreff der Ansicht, ein für sich darstellbares Radikal sei mit mehr Wahrscheinlichkeit als in einer Verbindung existirend anzunehmen, als ein nicht isolirt darstellbares, muss auf das Eingangs Bemerkte verwiesen werden; wir werden weiter unten sehen, dass den sogenannten wasserfreien Säuren von einer grossen Anzahl Chemiker eine Constitution zugeschrieben wird, welche mit der Ansicht, sie seien als Säurehydrat minus Wasser zu betrachten, nicht im Einklange steht. Man hält es als weitern Einwurf gegen die Binartheorie nicht für wahrscheinlich, dass z. B. die so leicht oxydirbaren Alkalimetalle mit sauerstoffhaltigen Atomcomplexen in Verbindung sein können, ohne sich zu oxydiren; die Annahme, dass hier oxydirtes Metall mit dem Rest als wasserfreier Säure verbunden sei, hält man für wahrscheinlicher. Man muss hierbei indessen wohl beachten, dass diese Trennung von Metall und halogener Gruppe nur in unserer Vorstellung existirt; in der That müssen wir doch jedes Theilchen Metall mit jedem Theilchen Sauerstoff etc. in innigster Verbindung annehmen. Es widerspricht dieses Letztere, wie so vieles Andere, allerdings der atomistischen Anschauungsweise. Die Binartheorie muss bei einzelnen Säuren, die sich nach verschiedenen festen Verhältnissen mit Metallen verbinden können, zum Theil mehrere salzbildende Gruppen annehmen, wo die andere Theorie mit der Annahme einer einzigen wasserfreien Säure ausreicht. So müssten die nach der gewöhnlichen Schreibweise als KaO, SO_3 und KaO, $2SO_3$, sowie KaO, CrO_3 und KaO, $2CrO_3$ geschriebenen Verbindungen nach der Binartheorie als die

Verbindungen der Radikale SO_4, S_2O_7 und Cr_2O_7 betrachtet werden. Die erstere Ansicht scheint hier die gegenseitigen Beziehungen besser darzulegen. Bei den Salzen werden wir sehen, auf welche andere Weise sich diese wasserfreien sauren Verbindungen betrachten lassen. Man hatte früher die anorganischen Verbindungen und daher auch die anorganischen Säuren von den organischen dadurch zu unterscheiden gesucht, dass man in ersteren nur unzerlegte, in letzteren zusammengesetzte Radikale annahm. Diese Unterscheidung muss mit der Binartheorie fallen. Man hat übrigens auch von anderen Gesichtspunkten ausgehend hervorgehoben, dass man auch bei Annahme der Sauerstoffsäurentheorie in den anorganischen Säuren mit demselben Rechte zusammengesetzte Radikale annehmen könne, wie in den organischen Säuren.

Welcher der beiden Ansichten man nun auch zugethan sein möge, so steht es immerhin fest, dass eine Säure nach der einen Ansicht mit einer bestimmten Menge Metall, nach der andern Ansicht mit der diesem Metalle entsprechenden Menge Oxyd unter Freiwerdung von Wasser ein Salz zu bilden vermag, und dass, sobald eine genügende Menge Metall oder Oxyd vorhanden ist, die Säure hierdurch abgestumpft, neutralisirt, gesättigt wird. Die Menge Metall oder Oxyd, welche zur Sättigung einer gewissen Menge Säure hinreichend ist, ist je nach dem Aequivalentgewicht und dem Sauerstoffgehalt des Oxyds eine verschiedene; hingegen ist die Menge Sauerstoff, die in der zur Sättigung von 100 Theilen einer Säure hinreichenden Menge Oxyd enthalten, bei den verschiedenen Oxyden immer die gleiche und die Zahl, welche diese Sauerstoffmenge ausdrückt, ist die *Sättigungscapacität* einer Säure genannt worden. Die Sättigungscapacität gibt also die Sauerstoffmenge derjenigen Quantität Oxyd an, welche mit 100 Theilen wasserfreier Säure ein neutrales Salz bildet. So haben wir z. B. in der als SO_3, HO betrachteten Schwefelsäure auf 40 Theile SO_3, 8 Theile Sauerstoff der Basis und durch die Proportion:

$$40 : 8 = 100 : x \text{ erhalten wir } x = 20.$$

Auf diese Weise erhalten wir als Sättigungscapacität der

Salpetersäure	14,81
gewöhnlichen Phosphorsäure	33,61
Pyrophosphorsäure	22,41
Metaphosphorsäure	11,20

Kohlensäure	36,36
Oxalsäure	22,22
Essigsäure	15,69 u. s. w.

Es leuchtet ein, dass der Ausdruck für die Sättigungscapacität sich auch in der Sprache der Binartheorie geben lässt. Sucht man die Quantität Säure, welche sich mit einem Aequivalent Basis oder Metall zu einem neutralen Salze verbindet, in Aequivalenten auszudrücken, so erhalten wir, wenn wir das Aequivalentgewicht der Säure mittelst der gewöhnlich angenommenen Zahlen ausdrücken, öfters Bruchtheile von Säureäquivalenten. So verbindet sich z. B. ein Aequivalent Kali mit einem Aeq. Salpetersäure (NO_5), einem Aeq. Chlorsäure (ClO_5), hingegen mit einem halben Aeq. Oxalsäure (C_2O_6), Pyrophosphorsäure (PO_5) und mit einem Drittel-Aeq. der gewöhnlichen Phosphorsäure (PO_5), oder Mekonsäure ($C_{14}HO_{14}$) zu einem neutralen Salz. Beziehen wir nun die Oxydmenge, in Aequivalenten ausgedrückt, auf *ein* Aequivalent Säure, so sehen wir, dass die Säuren theils mit einem, theils mit zwei, theils mit drei Aequivalenten Basis neutrale Salze bilden und man hat hierauf die Unterscheidung *einbasischer* und *mehrbasischer* Säuren gegründet. Von Letzteren sind bis jetzt nur *zweibasische* und *dreibasische* mit Bestimmtheit bekannt. Man lernte dieses Verhältniss zuerst durch Graham bei der Phosphorsäure kennen, indem man erkannte, dass die als wasserfreie Phosphorsäure betrachtete Verbindung PO_5 sich unter verschiedenen Umständen mit ein, zwei oder drei Aeq. Basis zu neutralen Salzen verbinden könne und die hierauf beliebte Unterscheidung einer einbasischen Metaphosphorsäure $PO_5\,HO$,
zweibasischen Pyrophosphorsäure $PO_5\,2\,HO$
und dreibas. gewöhnlichen Phosphorsäure $PO_5\,3\,HO$
bildet den Ausgangspunkt für die Lehre von den mehrbasischen Säuren. Zugleich wurde die Erkenntniss dieses Verhältnisses als ein zu Gunsten der Wasserstoffsäurentheorie zeugender Umstand angesprochen. Es lässt sich nämlich nicht erklären, worauf es beruhen könnte, dass die gleiche Gruppe PO_5 sich bald mit einem oder zwei oder drei Aequivalenten Wasser oder Basis nach festem Verhältniss verbindet, während die Wasserstoffsäurentheorie drei ganz verschiedene Gruppen PO_6, PO_7 und PO_8 in den drei Säuren annimmt und da nach der alt-

hergebrachten Ansicht einem grössern Sauerstoffgehalt der Säure auch eine grössere Acidität derselben entspricht, so braucht PO_7 mehr Metall zur Sättigung als PO_6 und PO_8 wiederum mehr als PO_7.

Ebenso wie bei den mehrbasischen Säuren die basischen Wasserstoffäquivalente (man mag diesen Ausdruck weder im Sinne der Wasserstoff-, noch in demjenigen der Sauerstoffsäurentheorie auffassen; vielmehr soll hier nur die Thatsache ausgedrückt werden) durch mehrere Aequivalente eines einzigen Metalles ersetzt werden können, so kann man dieselben auch durch verschiedene Metalle substituiren und so die Doppel- und Trippelsalze bilden. Wird nicht sämmtlicher Wasserstoff durch Metall ersetzt, so erhält man eine noch saure Verbindung, die sauren Salze. Die Bildung dieser Doppelsalze und sauren Salze hat man nun als Kriterium benutzt darüber, ob eine Säure einbasisch oder mehrbasisch sei. Diese Kennzeichen sind indessen sehr problematischer Natur, denn wenn auch in vielen Fällen die Formel der Säure eine Theilung nicht zuliess (so z. B. bei vielen organischen Säuren, deren Formel dann nicht mehr der Annahme gerader Anzahl von Aequivalenten Kohlenstoff und Sauerstoff entsprach), so war dies doch in andern Fällen thunlich; ausserdem sind theils die sauren, theils die neutralen Salze nicht oder nur sehr schwierig darzustellen. Man suchte daher nach anderen Kriterien zur Feststellung der Basicität einer Säure und es findet sich das dahin Gehörige im Folgenden zusammengestellt.

Einbasische Säuren bilden gewöhnlich nur *eine* Reihe von Salzen; seltener geschieht es, dass das *Säurehydrat* sich mit dem neutralen Salze vereinigt und so zur Bildung eines Salzes von saurer Reaktion Veranlassung gibt. Sie bilden nur *einen* neutralen Aether, nie eine Aethersäure; sie geben nur zur Bildung eines einzigen und zwar neutralen (nie sauren) Amids Gelegenheit, welches man bei einer Condensation auf 4 Volumen Dampf auf die Grundform NH_3 beziehen kann. Das Amid der einbasischen Säuren kann unter Verlust eines Doppeläquivalentes Wasser die Nitryle bilden. Die Anhydride einbasischer Säuren (siehe unten) können nur auf Umwegen dargestellt werden, nicht aber durch Erhitzen des Säurehydrats. Eine Ausnahme bildet die gewöhnlich als einbasisch betrachtete Jodsäure, indem sich

dieselbe auch als Anhydrid mit ihren neutralen Salzen verbinden kann und dieses Anhydrid kann direkt aus dem Hydrat erhalten werden.

Zweibasische Säuren können zwei Reihen von Salzen und von Aethern bilden, neutrale und saure. Die sauren Aether, die Aethersäuren der zweibasischen Säuren sind stets einbasisch. Hier sind auch die Doppelsalze und Doppeläther zu erwähnen. Die wasserfreien sauren Salze (KaO, $2SO_3$ z. B.) werden mit Ausnahme der Jodsäure nur von zweibasischen Säuren gebildet. Die zweibasischen Säuren geben zur Entstehung von drei Amiden Veranlassung, zwei neutrale Amide und eine Aminsäure. Bei einer Condensation auf 4 Vol. Dampf können wir das eigentliche Amid auf die Grundform N_2H_6, das sogenannte Imid auf diejenige NH_3 und die stets einbasische Aminsäure auf die Grundform $NH_4O.HO$ beziehen. Ein Nitryl einer zweibasischen Säure kennt man nur bei der Oxalsäure. Hier wird es durch den Austritt von $2\,H_2O_2$ aus dem Amid gebildet; dieses Nitryl ist das Cyan. Die Anhydride zweibasischer Säuren können zum Theil durch Erhitzen der Säurehydrate erhalten werden. Bei der trockenen Destillation zweibasischer Säuren werden sehr oft einbasische Pyrosäuren erhalten.

Dreibasische Säuren können drei Reihen von Salzen bilden; ferner zwei Aethersäuren, eine einbasische und eine zweibasische; ihre Anhydride sind wiederum nicht auf direktem Wege zu erhalten. Die dreibasischen Säuren geben drei neutrale Amide entsprechend den Grundformen N_3H_9, N_2H_6 und NH_3, eine einbasische und eine zweibasische Aminsäure. Nitryle sind von denselben nicht bekannt. Dreibasische Säuren können bei der trockenen Destillation zur Entstehung zweibasischer Pyrosäuren Veranlassung geben.

Vierbasische Säuren sind bis jetzt noch nicht mit Bestimmtheit bekannt. Man hat Gründe, die Pyrophosphorsäure als eine solche zu betrachten.

Mit Zugrundelegung der vorstehend gegebenen Kennzeichen hat man nun viele Säuren, die man früher als einbasisch ansah, als mehrbasische Säuren angesprochen, als zweibasisch z. B. die Kohlensäure, Oxalsäure, Mesoxalsäure, Mellithsäure, die Säuerungsstufen des Schwefels, Selens und Tellurs, die Chromsäure etc., welche indessen von vielen Chemikern, welche die oben angeführten

Gründe nicht als zureichend betrachten, noch für einbasische Säuren gehalten werden. Es muss hier erwähnt werden, dass bei einigen Säuren erkannt wurde, dass sie unter Beibehaltung der bisherigen Formel zwei durch Metalle vertretbare Wasserstoffäquivalente besitzen, dass sie also zweibasische Säuren seien, so z. B. die Milchsäure $C_6H_6O_6$, die Salicylsäure $C_{14}H_6O_6$. Mit dieser Entdeckung wurde allerdings die Constitution einer Anzahl von Verbindungen aufgeklärt; hingegen existiren auch noch Verbindungen der früher als einbasisch betrachteten Säure, welche sich der Annahme eines zweibasischen Radikals nicht fügten. Man glaubte sich hier mit der Annahme helfen zu können, dass dieselbe Säure bald einbasisch, bald zweibasisch sei. Beachten wir nun, dass hiermit auch die physikalischen Verhältnisse eine Aenderung erleiden, so heisst eine solche Betrachtungsweise in andern Worten, es komme derselben Verbindung nicht immer dieselben physikalischen Eigenschaften zu, die Bestandtheile seien z. B. einmal anders condensirt als das andere Mal. Es leuchtet ein, dass dies nicht angenommen werden kann; eine freie chemisch unthätige Säure kann entweder nur einbasisch oder nur zweibasisch angenommen werden. Ein anderes ist es aber, wenn wir von der chemisch thätigen Verbindung sprechen (siehe oben), vom Verhalten der Säure zu irgend einem Derivat. Hier können wir wohl sagen, die Säure verhält sich in einem Falle wie eine einbasische, in einem andern wie eine zweibasische; es ist hier nicht von der Säure selbst, sondern von einer Beziehung zu einem Zersetzungsprodukt die Rede. Wir können z. B. die zweibasische Schwefelsäure in Bezug auf die Verbindung S_2HO_6Cl. als Oxydhydrat des einbasischen Radikals S_2HO_6 in Reaktion tretend betrachten. Die zweibasische Salicylsäure betrachten wir im freien Zustande als das Oxydhydrat des Radikals $C_{14}H_4O_2$; haben wir indessen ihre Beziehungen zum Salicylhyrür z. B. im Auge, so können wir sie allerdings in dieser Relation als $C_{14}H_5O_4.O,HO$ (einbasisch) betrachten. Eine Säure kann in Bezug auf die Rolle, welche sie bei einem chemischen Prozesse einnimmt, in Reaktion treten, wie wenn sie eine andere Basicität besässe. In dieser Auffassungsweise ist es wohl annehmbar, dass eine Säure bald als einbasisch, bald als mehrbasisch angesprochen wird.

Ehe wir nun zur Betrachtung einzelner Säuregruppen und ihres Zusammenhangs untereinander übergehen, müssen wir den Einfluss der weitern Ausbildung der Theorie der zusammengesetzten Radikale auf die Ansicht, welche näheren Bestandtheile in den Säuren anzunehmen seien, kennen lernen.

Es ist bereits früher bemerkt worden, dass man schon gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts in den organischen Säuren zusammengesetzte Complexe, verbunden mit Sauerstoff, annahm. Diess Ansicht wurde nun auch bei der weitern Ausbildung der Radikaltheorie durch Berzelius beibehalten. Er fand es mit der von ihm aufgestellten elektrochemischen Theorie vollständig im Einklange, dass nur Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff, nicht aber der elektronegative Sauerstoff Bestandtheil zusammengesetzter Radikale sein könne. Das in der wasserfreien Säure mit Sauerstoff Verbundene nahm man, ohne weitere Beachtung der Umsetzungsprodukte, als Radikal der Säure an und diese Betrachtungsweise wurde noch dadurch gefördert, dass man viele organische Säuren mit 3 Aeq. Sauerstoff in ihrem Anhydrid mit einer Anzahl anorganischer Säuren vergleichen konnte, in welchen mit einem unzerlegten Grundstoff ebenfalls 3 Aeq. Sauerstoff verbunden waren. So verglich man die wasserfreie

Schwefelsäure,	Benzoesäure,	Essigsäure,
$(S)\ O_3$	$(C_{14}\ H_5)\ O_3$	$(C_4\ H_3)\ O_3$

ihre Hydrate

$(S)\ O_3,\ HO$ $(C_{14}\ H_5)\ O_3,\ HO$ und $(C_4\ H_3)\ O_3,\ HO$

und ihre übrigen Abkömmlinge. Die analoge Zusammensetzung leitete darauf, das in der anorganischen Chemie Anerkannte auch auf die organische Chemie zu übertragen.

Es waren zuerst Wöhler und Liebig, welche bei ihrer wichtigen Untersuchung der Umänderungsprodukte des Bittermandelöls (1833) die gegenseitigen Beziehungen der verschiedenen Derivate desselben mittelst Annahme sauerstoffhaltiger Radikale besser erklären zu können glaubten. Sie nahmen in der Benzoesäure und ihren Derivaten das Radikal Benzoyl $C_{14}H_5O_2$ an. Der Autorität von Berzelius, welcher in Rücksicht auf die damals noch allgemein anerkannte elektrochemische Theorie gegen die Annahme eines solchen Radikals ankämpfte, ferner dem Einflusse Liebig's selbst, welcher mittheilte, auf welch' andere Weise diese Verbindungen sich noch

betrachten liessen, ist es zuzuschreiben, dass man die Annahme sauerstoffhaltiger Radikale damals nicht so allgemein annahm. In dem nun folgenden Decennium lernte man indessen noch eine grössere Anzahl von Verbindungen kennen, welche die Annahme sauerstoffhaltiger Radikale verlangten, wenn man nicht wie Berzelius die betreffenden Verbindungen durch sehr verwickelte und den gegenseitigen Beziehungen viel weniger entsprechende Formeln bezeichnen wollte; ausserdem lernte man noch Thatsachen kennen, die mit der elektrochemischen Theorie ebenfalls nicht übereinstimmten, so z. B. die Subsitutionstheorie, und ein grösserer Theil der Chemiker ward hierdurch veranlasst, mit Hintansetzung der elektrochemischen Theorie die Annahme sauerstoffhaltiger Säureradikale zu gestatten. Man betrachtete als Säureradikal denjenigen aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff etc. zusammengesetzten Complex, welcher in den wasserfreien einbasischen Säuren mit einem, in den wasserfreien zweibasischen Säuren mit zwei und in den wasserfreien dreibasischen Säuren mit drei Aequivalenten Sauerstoff verbunden war. Die von Gerhardt behufs besseren Verständnisses der Umsetzungen vorgeschlagene Beziehung der Verbindungen auf wenige einfache Grundformen, die Erkenntniss des Gesetzes der geraden Aequivalentenzahl, die Annahme, die Formeln sämmtlicher Verbindungen so zu schreiben, dass sie in Dampfform einer Condensation auf 4 Volumen entsprechen, die zwischen der Zusammensetzung und den physikalischen Eigenschaften aufgefundenen Regelmässigkeiten und die Ansicht, dass man in den anorganischen Säuren mit demselben Rechte und auf die gleiche Weise zusammengesetzte Radikale annehmen könne, wie in den organischen, führten nun für die Derivate der einzelnen Säuren zur Aufstellung von Formeln, welche sich besonders auf die Symmetrie der chemischen Reaktionen gründeten und das Verständniss derselben wesentlich erleichterten.

Es folgt hier mit Bezugnahme auf die Annahme dreier Grundformen, Wasserstoff $= H_2$, Wasser $= H_2O_2$ und Ammoniak NH_3, eine Zusammenstellung der Derivate der Säuren von verschiedener Basicität. Einige dieser Abkömmlinge werden uns dann spezieller beschäftigen.

Setzen wir das Radikal einer einbasischen Säure R', einer zweibasischen R'', einer dreibasischen R''',

ferner M = Metall und Ae = Aetherradikal, so haben wir folgende Verbindungen:

1) Bei den einbasischen Säuren:

Grundform. $\left.\begin{matrix}H\\H\end{matrix}\right\}$:

$\left.\begin{matrix}R'\\H\end{matrix}\right\}$	$\left.\begin{matrix}R'\\R'\end{matrix}\right\}$	$\left.\begin{matrix}R'\\Cl\end{matrix}\right\}$	$\left.\begin{matrix}R'\\Ae\end{matrix}\right\}$
Hydrür. Aldehyd.	Isolirtes Radikal.	Haloid-verbindung.	Aceton.

$\left.\begin{matrix}H\\H\end{matrix}\right\}O_2$:

$\left.\begin{matrix}R'\\H\end{matrix}\right\}O_2$	$\left.\begin{matrix}R'\\R'\end{matrix}\right\}O_2$	$\left.\begin{matrix}R'\\M\end{matrix}\right\}O_2$	$\left.\begin{matrix}R'\\Ae\end{matrix}\right\}O_2$
Säurehydrat.	Anhydrid.	Neutrales Salz.	Aether.

$N\left\{\begin{matrix}H\\H\\H\end{matrix}\right.$: $N\left\{\begin{matrix}R'\\H\\H\end{matrix}\right.$ (NR′H₂ − 2 HO = Nitryl.)

Amid.

2) Bei den zweibasischen Säuren:

$\left.\begin{matrix}H_2\\H_2\end{matrix}\right\}$: $\left.\begin{matrix}R''\\Cl_2\end{matrix}\right\}$ (Die übrigen Verbindungen sind nicht mit Bestimmtheit bekannt.)

Haloidverbindung.

$\left.\begin{matrix}H\\H\end{matrix}\right\}O_2$: $\left.\begin{matrix}R''\\\end{matrix}\right\}O_2$ Säureanhydrid. $NH_2\left.\begin{matrix}R''\\H\end{matrix}\right\}O_2$ Aminsäure.

$\left.\begin{matrix}H_2\\H_2\end{matrix}\right\}O_4$:

$\left.\begin{matrix}R''\\H_2\end{matrix}\right\}O_4$	$\left.\begin{matrix}R''\\MH\end{matrix}\right\}O_4$	$\left.\begin{matrix}R''\\M_2\end{matrix}\right\}O_4$	$\left.\begin{matrix}R''\\AeH\end{matrix}\right\}O_4$	$\left.\begin{matrix}Ae_2\\R''\end{matrix}\right\}O_4$
Säure-hydrat.	Saures Salz.	Neutr. Salz.	Aether-säure.	Neutr. Aether.

$N_2\left\{\begin{matrix}H_2\\H_2\\H_2\end{matrix}\right.$: $N\left\{\begin{matrix}R''\\H_2\\H_2\end{matrix}\right.$ Amid.

$N\left\{\begin{matrix}H\\H\\H\end{matrix}\right.$: $N\left\{\begin{matrix}R''\\H\\H\end{matrix}\right.$ Imid.

3) Bei den dreibasischen Säuren:

$\left.\begin{matrix}H_3\\H_3\end{matrix}\right\}$: $\left.\begin{matrix}R'''\\H_3\end{matrix}\right\}$ $\left.\begin{matrix}R'''\\Cl_3\end{matrix}\right\}$

Hydrür. Haloidvbdg.

$\left.\begin{matrix}H_3\\H_3\end{matrix}\right\}O_6$:

$\left.\begin{matrix}R'''\\H_3\end{matrix}\right\}O_6$	$\left.\begin{matrix}R'''\\R'''\end{matrix}\right\}O_6$	$\left.\begin{matrix}R'''\\MH_3\end{matrix}\right\}O_6$	$\left.\begin{matrix}R'''\\M_2H\end{matrix}\right\}O_6$	$\left.\begin{matrix}R'''\\M_3\end{matrix}\right\}O_6$
Säurehydr.	Anhydrid.	Salze.		

$\left.\begin{matrix}R'''\\Ae_3\end{matrix}\right\}O_6$	$\left.\begin{matrix}R'''\\Ae_2H\end{matrix}\right\}O_6$	$\left.\begin{matrix}R'''\\AeH_2\end{matrix}\right\}O_6$
Neutr. Aether.	Einbasische,	Zweibasische Aethersäure

$\left.\begin{matrix}H\\H\end{matrix}\right\}O_2$: $NHR'''\left.\begin{matrix}\\H\end{matrix}\right\}O_2$ Einbasische Aminsäure.

$\left.\begin{matrix}H_2\\H_2\end{matrix}\right\}O_4$: $N_2H_5R'''\left.\begin{matrix}\\H_2\end{matrix}\right\}O_4$ Zweibasische Aminsäure.

$N_3\left\{\begin{matrix}H_3\\H_3\\H_3\end{matrix}\right.$: $N_3\left\{\begin{matrix}R'''\\H_3\\H_3\end{matrix}\right.$ Triamid.

Grundform.

$N_2 \begin{cases} H_3 \\ H_3 \end{cases}$: $N_2 \begin{cases} R''' \\ H_3 \end{cases}$ Biamid.

$N \mid H_3$ $N_2 \mid R'''$ Monamid.

Nach den Regeln der Substitutionstheorie können hieraus noch weitere Verbindungen abgeleitet werden, so z. B. durch Ersetzung des Sauerstoffs durch Schwefel, Selen oder Tellur, die gewöhnlich als *Sulfosäuren*, *Selenosäuren* und *Tellurosäuren* bezeichneten Verbindungen.

Einige dieser Verbindungen sollen hier nun näher besprochen werden.

Haloidverbindungen. Den höheren Chlor-, Brom- und Jodverbindungen mancher Radikale kömmt neben einer sauren Reaktion auf Pflanzenfarbstoffe die Eigenschaft zu, sich mit niedrigern Chlor-, Brom- und Jodverbindungen zu vereinigen und so Verbindungen zweier Chloride zu bilden, die man analog den Salzen zusammengesetzt betrachten kann. In Beziehung hierauf ist vorgeschlagen worden, die höheren Haloidverbindungen als *Chloro-Bromo-Jodosäuren* zu betrachten. Da indessen diese Eigenschaft, derartige Verbindungen zu bilden, nicht allen höheren Chloriden etc. zukömmt, so hat diese Betrachtungsweise keinen allgemeinern Anklang gefunden. Einige dieser Verbindungen hat man später als Haloide von zusammengesetzten Radikalen angesprochen.

Anhydride. Dieselben wurden früher allgemein, und von einigen Chemikern noch heute, als die Säurehydrate minus Wasser betrachtet. Bei Annahme des Gesetzes der geraden Aequivalentenzahl und der Schreibweise auf 4 Vol. Dampfdichte kommt indessen dem Wasser die Formel H_2O_2 zu und in den einbasischen und dreibasischen Säuren könnte daher Wasser nicht als präexistirend angenommen werden. Hiermit steht im Zusammenhange, dass bei diesen Säuren die Anhydriden nur auf indirektem Wege darstellbar sind. In den zweibasischen Säurehydraten könnte die Präexistenz von Wasser eher tolerirt werden. Hier sind auch die Anhydride zum Theil auf direktem Wege zu erhalten. In Anbetracht obiger Annahmen und der Regelmässigkeiten in den Siedepunkten, der relativen Raumerfüllung und anderer physikalischer Verhältnisse, ferner mit Bezug auf die Bildungsweise hat man den Anhydriden der einbasischen und dreibasischen Säuren ein doppelt so hohes Aequivalentgewicht beigelegt.

Die Darstellung von Anhydriden, welche die Radikale zweier verschiedenen Säuren enthalten, spricht sehr zu Gunsten dieser Ansicht. Diejenigen Chemiker, welche diese Doppelanhydride nicht als ein einziges Molekül, sondern als eine Verbindung zweier Anhydride betrachten, müssen, um consequent zu sein, das Anhydrid einer Säure auch als eine Verbindung von zwei Aequivalenten desselben Anhydrids ansprechen

Zur Darstellung der Anhydride lässt man auf ein Salz (am besten ein Alkalisalz) einer Säure die Chlorverbindung des entsprechenden Radikals einwirken, so z. B. bei dem Essigsäureanhydrid:

$$\left.\begin{matrix}C_4H_3O_2\\Na\end{matrix}\right\}O_2 + \left.\begin{matrix}C_4H_3O_2\\Cl\end{matrix}\right\} = \left.\begin{matrix}C_4H_3O_2\\C_4H_3O_2\end{matrix}\right\}O_2 + \left.\begin{matrix}Na\\Cl\end{matrix}\right\}.$$

Man ersieht hieraus leicht die Bildungsweise der erwähnten Doppelanhydride. Man braucht nur die Derivate zweier verschiedenen Radikale aufeinander reagiren zu lassen. So bei der Bildung des Benzoë-Essigsäureanhydrids:

$$\left.\begin{matrix}C_4H_3O_2\\Na\end{matrix}\right\}O_2 + \left.\begin{matrix}C_{14}H_5O_2\\Cl\end{matrix}\right\}$$

oder:

$$= \left.\begin{matrix}C_{14}H_5O_2\\C_4H_3O_2\end{matrix}\right\}O_2 + \left.\begin{matrix}Na\\Cl\end{matrix}\right\}.$$

$$\left.\begin{matrix}C_{14}H_5O_2\\Na\end{matrix}\right\}O_2 + \left.\begin{matrix}C_4H_3O_2\\Cl\end{matrix}\right\}$$

Das bei der Darstellung der Chloride als Nebenprodukt auftretende PO_2Cl_3 (Phosphoroxychlorid, Phosphorylchlorid) kann wiederum zur Darstellung der Anhydride benutzt werden. Lässt man 1 Aeq. Phosphorylchlorid auf 6 Aeq. des Alkalisalzes einer Säure wirken, so bildet sich zuerst das Chlorid des Radikals neben einem Phosphat:

$$3\left.\begin{matrix}R\\H\end{matrix}\right\}O_2 + \left.\begin{matrix}PO_2\\Cl_3\end{matrix}\right\} = \left.\begin{matrix}PO_2\\H_3\end{matrix}\right\}O_6 + 3\left.\begin{matrix}R\\Cl\end{matrix}\right\}.$$

und in zweiter Phase wirken die übrigen 3 Aeq. Salz auf die gebildeten 3 Aeq. Chlorid und bilden nach der oben angegebenen Reaktion 3 Aeq. Anhydrid. Die letztere Darstellungsmethode ist die vortheilhaftere.

Von den Zersetzungen der Anhydride sind die folgenden besonders zu beachten:

Mit Wasser gekocht bildet sich allmälig Säurehydrat:

$$\left.\begin{matrix}R\\R\end{matrix}\right\}O_2 + \left.\begin{matrix}H\\H\end{matrix}\right\}O_2 = 2\left.\begin{matrix}R\\H\end{matrix}\right\}O_2.$$

Mit Alkohol in der Wärme behandelt bilden sie Aether:

$$\left.\begin{matrix}R\\R\end{matrix}\right\}O_2 + \left.\begin{matrix}Ae\\H\end{matrix}\right\}O_2 + \left.\begin{matrix}Ae\\H\end{matrix}\right\}O_2 = 2\left.\begin{matrix}R\\Ae\end{matrix}\right\}O_2 + \left.\begin{matrix}H\\H\end{matrix}\right\}O_2.$$

Die mehrbasischen Säuren bilden hierbei Aethersäuren.

Mit Ammoniak bildet das Anhydrid ein Amid oder eine Aminsäure:

$$\left.\begin{matrix}R\\R\end{matrix}\right\}O_2 + 2\,NH_3 = 2\,N\left\{\begin{matrix}R\\H\\H\end{matrix}\right. + H_2O_2$$

oder:

$$R''O_2 + NH_3 = NH_2R''\left\}\begin{matrix}\\H\end{matrix}\right\}O_2$$

oder:

$$\left.\begin{matrix}R'''\\R'''\end{matrix}\right\}O_6 + 2\,NH_3 = 2\,NHR'''\left\}\begin{matrix}\\H\end{matrix}\right\}O_2 + H_2O_2.$$

Aethersäuren. Eine einbasische Säure kann mit einem, eine zweibasische mit zwei und eine dreibasische mit drei Aeq. Alkohol unter Austritt von resp. 1 oder 2 oder 3 H_2O_2 die neutralen Aether bilden. Die sauren Aether entsprechen einer Verbindung mit weniger Alkohol und zwar:

$$\left.\begin{matrix}R''\\H_2\end{matrix}\right\}O_4 + 1\left.\begin{matrix}Ae\\H\end{matrix}\right\}O_2 = \left.\begin{matrix}R''\\AeH\end{matrix}\right\}O_4 + H_2O_2$$

oder:

$$\left.\begin{matrix}R'''\\H_3\end{matrix}\right\}O_6 + 2\left.\begin{matrix}Ae\\H\end{matrix}\right\}O_2 = \left.\begin{matrix}R'''\\Ae_2H\end{matrix}\right\}O_6 + 2\,H_2O_2$$

Einbasische Aethersäuren.

ferner:

$$\left.\begin{matrix}R'''\\H_3\end{matrix}\right\}O_6 + 1\left.\begin{matrix}Ae\\H\end{matrix}\right\}O_2 = \left.\begin{matrix}R'''\\AeH_2\end{matrix}\right\}O_6 + H_2O_2.$$

Zweibas. Aethersäure.

Es tritt also bei der Bildung der Aethersäuren für je ein Aequivalent Alkohol ein Molekül Wasser H_2O_2 aus. Die sonst den sauren Salzen vergleichbaren Aethersäuren sind nicht unmittelbar dadurch zu erhalten, dass man dem neutralen Aether Säurehydrat zufügt Man stellt dieselben, wie im Früheren angegeben, durch Einwirkung von Alkohol auf das Säurehydrat oder Anhydrid dar. Auch durch Reaktion des Alkohols auf die Chloride mehrbasischer Säuren können Aethersäuren erhalten werden. Sie sind meistens syrupöse Flüssigkeiten, die bei weiterm Erhitzen Zersetzungsprodukte des entsprechenden Alkohols geben und Säurehydrat hinterlassen. Nur wenige sind unzersetzt flüssig. Sie sind fast sämmtlich mit Wasser in jedem Verhältniss mischbar.

Wie man bei Einwirkung von Ammoniak auf die neutralen Aether das Amid erhält, so stellt man durch

Einwirkung desselben auf die Aethersäuren die Aminsäuren dar:

$$\left.\begin{matrix} R'' \\ AeH_2 \end{matrix}\right\} O_4 + NH_3 = \left.\begin{matrix} NH_2R'' \\ H \end{matrix}\right\} O_2 + \left.\begin{matrix} Ae \\ H \end{matrix}\right\} O_2$$

oder:

$$\left.\begin{matrix} R''' \\ AeH_2 \end{matrix}\right\} O_6 = 2\,NH_3 = \left.\begin{matrix} N_2H_5R''' \\ H_2 \end{matrix}\right\} O_4 + \left.\begin{matrix} Ae \\ H \end{matrix}\right\} O_2.$$

Je nach den verschiedenen Zersetzungsweisen kann die Aethersäure als mit verschiedener rationeller Formel in die Reaktion eingehend gedacht werden, so kann z. B. die Aetherschwefelsäure als

$$\left.\begin{matrix} C_4H_5.H \\ S_2O_4 \end{matrix}\right\} O_4 \text{ oder als } \left.\begin{matrix} C_4H_5O \\ HO \end{matrix}\right\} 2\,SO_3 \text{ oder als } \left.\begin{matrix} C_4H_5.S_2O_6 \\ H \end{matrix}\right\} O_2$$

oder als $C_4H_5O,SO_3 + HO,SO_3$ etc. betrachtet werden. Die sauren Salze der Mineralchemie lassen eine ganz ähnliche Betrachtungsweise zu wie die Aethersäuren und es lassen sich dann die wasserfreien sauren Salze als die Anhydride, die abnormen sauren Salze, in welchen man als Basis eine Haloidverbindung annimmt, als die Chloride der betreffenden Radikale betrachten. Ebenso wie wir die Verbindungen:

$$\left.\begin{matrix} AeS_2O_6 \\ H \end{matrix}\right\} O_2 \qquad \left.\begin{matrix} AeS_2O_6 \\ AeS_2O_6 \end{matrix}\right\} O_2 \qquad \text{und} \qquad \left.\begin{matrix} AeS_2O_6 \\ Cl \end{matrix}\right\}$$

als Hydrat, Anhydrid Chlorid der Aetherschwefelsäure.

ansprechen, können auch die Verbindungen:

$$\left.\begin{matrix} KS_2O_6 \\ H \end{matrix}\right\} O_2 \qquad \left.\begin{matrix} KS_2O_6 \\ KS_2O_6 \end{matrix}\right\} O_2 \qquad \text{und} \qquad \left.\begin{matrix} KS_2O_6 \\ Cl \end{matrix}\right\}$$

entsprechend $KO,HO,2SO_3$ $2(KO,2SO_3)$ $KCl,2SO_3$

als Hydrat, Anhydrid und Chlorid einer Kaliumschwefelsäure

und ebenso bei anderen Säuren betrachtet werden.

Aminsäuren. Ebenso wie die neutralen Säureamide sich als entwässerte neutrale Ammoniumsalze betrachten lassen, kann man die sauren Amide als saure Ammoniumsalze minus Wasser ansprechen und zwar tritt für je ein Aequivalent noch vertretbaren Wasserstoffs ein Doppeläquivalent Wasser aus.

$$\left.\begin{matrix} R'' \\ NH_4.H \end{matrix}\right\} O_4 - 2\,HO = \left.\begin{matrix} NH_2R'' \\ H \end{matrix}\right\} O_2$$

$$\left.\begin{matrix} R''' \\ NH_4H_2 \end{matrix}\right\} O_6 - 4\,HO = \left.\begin{matrix} NHR''' \\ H \end{matrix}\right\} O_2$$

$$\left.\begin{matrix} R''' \\ N_2H_5H \end{matrix}\right\} O_6 - 2\,HO = \left.\begin{matrix} N_2H_5R''' \\ H_2 \end{matrix}\right\} O_4$$

Sie können zum Theil aus den Ammoniumsalzen,

zum Theil, wie oben angegeben, aus den Aethersäuren oder Anhydriden erhalten werden. Zweibasische Aminsäuren kennt man nur wenige. So scheint How eine solche von der Mekonsäure dargestellt zu haben Die Harnsäure ist eine zweibasische Aminsäure von noch unbekannter Constitution. Durch Behandlung mit Wasser unter höherm Druck oder durch Kochen mit Säuren oder Alkalien nehmen die Aminsäuren wieder Wasser auf und verwandeln sich in die ihnen entsprechenden Ammoniumsalze. Mit Alkalihydrat geschmolzen geben sie Ammoniakgas und das Alkalisalz der entsprechenden Säure. Das neutrale Amid der zweibasischen und das Bi- und Triamid der dreibasischen Säuren können als die den Aminsäuren entsprechenden Amide betrachtet werden. Diejenigen Chemiker, welche die mehrbasische Natur des in den Aminsäuren enthaltenen Säureradikals nicht anerkannten, betrachteten die Aminsäuren entweder als wasserfreie saure Ammoniaksalze, so die Carbaminsäure als $NH_3, 2CO_2$, oder als Verbindungen des neutralen Amids mit Säurehydrat, so z. B. die Sulfaminsäure

$$\left.\begin{matrix}NH_2(S_2O_4)\\H\end{matrix}\right\} O_2 \text{ als } NH_2SO_2 + SO_3HO.$$

Diese Betrachtungsweise ist indessen für andere Aminsäuren, z. B. die Phosphaminsäure $\left.\begin{matrix}NH.PO_2\\H\end{matrix}\right\} O_2$, nicht zulässig, wenn man die einfachste Formel beibehalten will. Die zuletzt erwähnte Betrachtungsweise wurde von Schlossberger auf sämmtliche Amide ausgedehnt. Man hat die Aminsäuren zum Theil auch als Säurehydrate betrachtet, worin H durch NH_2 (Amid) substituirt wäre und man hat diese insbesondere als „Amidosäuren“ unterschieden.

Gepaarte Säuren. Die früher erwähnten Amin- und Aethersäuren, sowie Verbindungen von Säuren mit alkoholartigen Substanzen (z. B. Zuckerschwefelsäure) und diejenigen Säuren, worin Wasserstoff durch Chlor, Brom oder Jod vertreten ist, können zwar den gepaarten Säuren zugezählt werden, wir wollen indessen unter dieser Rubrik nur diejenigen Fälle besprechen, wo zwei ausgesprochene Säuren sich zu einer neuen Säure vereinigen, und da haben wir besonders die Nitrosäuren und Sulfosäuren zu beachten. Betrachten wir die Salpetersäure als das Oxydhydrat eines wahrscheinlich mit der Unter-

salpetersäure identischen zusammengesetzten Radikals NO_4, so können wir die Nitroverbindungen hieraus durch doppelte gegenseitige Zersetzung ableiten. So z. B. die Nitrobenzœsäure:

$$C_{14}H_6O_4 + \left.\begin{matrix}NO_4\\H\end{matrix}\right\} O_2 = C_{14}\left.\begin{matrix}NO_4\\H_2\end{matrix}\right\} O_4 + H_2O_2$$

Wir kennen Mono-, Bi- und Tri-Nitrosäuren. Diejenigen Chemiker, welche die Existenz des Radikals NO_4 nicht annehmen, betrachten die Nitrosäuren als Verbindungen des Restes der Säure mit wasserfreier Salpetersäure, deren Basicität dadurch nicht erhöht werde. Eine gleiche Betrachtung hatte man auch auf die Sulfosäuren angewandt und so bezeichnete man die Nitro- und Sulfobenzœsäure beispielsweise auch als Benzœsalpetersäure und Benzœschwefelsäure.

Weniger einfach als die Verhältnisse der Nitrosäuren sind diejenigen der Sulfosäuren. Hier ist es namentlich das Anhydrid der Schwefelsäure, welches die gepaarten Säuren am leichtesten bildet und zwar tritt hier kein Wasser aus, sondern ein Aequivalent des Anhydrids vereinigt sich direkt mit einem Aequivalent der Säure zu einer gepaarten Säure von höherer Basicität. So gibt die Essigsäure eine zweibasische Sulfoessigsäure:

$$C_4H_4O_4 + S_2O_6 = C_4H_3S_2O_6\left.\begin{matrix}\\H_2\end{matrix}\right\} O_4$$

Thatsache ist, dass in dem Radikal der Sulfoessigsäure das zweibasische Schwefelsäureradikal S_2O_4 sich statt *eines* Aequivalents Wasserstoff des Radikals der Essigsäure $C_4H_3O_2$ vorfindet. Wenn man aber in dieser Hinsicht die Bildung der Sulfosäure als auf einer Substitution beruhend betrachtete, als auf einer Subsitution von H durch das zweibasische Radikal S_2O_4, so liegt hierin etwas Widersinniges. Im Sinne der Substitutionstheorie kann 1 H nicht durch S_2O_4, welches 2 H äquivalent ist, substituirt werden; eine *solche* Auffassungsweise ist auch von verschiedenen Seiten bestritten worden; sie wird indessen nicht bestritten werden, wenn man die in der Sprache der Substitutionstheorie angedrückte Bildungsweise nicht als Substitutionsvorgang (im Sinne der Schule), sondern nur als Ausdruck des Thatsächlichen auffasst. Als rationelle Formeln im gewöhnlichen Sinne des Wortes dürften die Formeln

$$C_4H_2(S_2O_4)O_2\left.\begin{matrix}\\H_2\end{matrix}\right\} O_4 \text{ für die Sulfoessigsäure,}$$

$C_{14}H_4(S_2O_4)O_2\}O_4$ für die Sulfobenzœsäure u. s. w. ebensowenig allgemeinen Anklang finden, als z. B. die Formel $C_4H_5S_2O_6\}O_2$ für die Aethylschwefelsäure. Ich erwähne gerade diese letztere, weil sie mit den Sulfosäuren und Disulfosäuren in gewisse Beziehung gebracht werden kann. Die durch die Entdeckung des Glycolalkohols von *Wurtz* angeregte Annahme, dass ein Radikal mit der Abnahme an Wasserstoff eine Vergrösserung der Basicität verbindet, hat uns bereits über mehrere Erscheinungen Aufschluss gegeben und auch die Constitution der von Hofmann und Buckton dargestellten Disulfosäuren scheint sich hieraus erklären zu lassen. Strecker hat darauf aufmerksam gemacht, dass man die Disulfosäuren als Aethersäuren der zweibasischen Radikale des Glycolalkohols und seiner Homologe betrachten könne.

Die Basicität einer gepaarten Säure kann aus den Basicitäten ihrer Componenten im Voraus bestimmt werden. Es ist nämlich die Basicität der neu entstehenden Säure gleich der Summe der Basicitäten der Componenten weniger der um Eins verminderten Anzahl der concurrirenden Säuren. Bezeichnen wir die Basicität der neuen Säure mit B, die Basicitäten der Componenten mit b, b'..... etc., ihre Anzahl mit n, so haben wir die Formel

$$B = b + b' + \ldots\ldots - (n-1).$$

So z. B. die Bildung der einbasischen Nitrobenzœsäure:

$$C_{14}H_6O_4 + NHO_6 = C_{14}H_5(NO_4)O_4 + H_2O_2$$
$$1 + 1-(2-1) = 1$$

der zweibasischen Sulfobenzœsäure:

$$C_{14}H_6O_4 + S_2H_2O_8 = C_{14}H_6(S_2O_4)O_4 + H_2O_2$$
$$1 + 2-(2-1) = 2$$

der dreibasischen Sulfobernsteinsäure:

$$C_8H_6O_8 + S_2H_2O_8 = C_8H_6S_2O_{14} + H_2O_2$$
$$2 + 2-(2-1) = 3$$

der einbasischen Benzoylsalicylaminsäure:

$$C_{14}H_6O_6 + C_{14}H_6O_4 + NH_3 = NH.C_{14}H_5O_2.C_{14}H_4O_2\}O_3 + 2\,H_2O_2$$
$$2 + 1 + 0 - (3-1) = 1.$$

Nimmt eine einbasische Säure die Elemente einer zweibasischen in sich auf, so sehen wir dadurch die Basicität sich doch nur um Eins vermehren; wenn nun umgekehrt eine mehrbasische Säure die Elemente einer zweibasischen Säure abgibt, so wird dadurch die Basicität doch nur um Eins vermindert. Verfolgen wir mit dieser Um-

kehr des Basitätsgesetzes die Bildung der Amide, so sehen wir leicht ein, dass einbasische Säuren keine Aminsäure, hingegen dreibasische deren zwei bilden können. Die Amide sind im Allgemeinen zu betrachten als Säure + Ammoniak minus Wasser. Nun können wir aber das Wasser H_2O_2 als eine zweibasische Säure betrachten. Es bildet zwei Salze und zwei Aether, eine Aminsäure und ein Amid. Verliert nun eine einbasische Säure ein Molekül Wasser, so muss ein Produkt der Basicität O zurückbleiben, es kann also keine Aminsäure existiren; eine zweibasische Säure wird unter diesen Umständen eine einbasische Aminsäure liefern, während bei weiterm Wasserverlust neutrale Amide entstehen. Eine dreibasische Säure endlich wird durch den Verlust des ersten Wassermoleküls eine zweibasische, durch den Verlust eines zweiten eine einbasische Säure bilden.

Es ist im Frühern bemerkt worden, dass bei der trocknen Destillation einer zweibasischen Säure oft eine einbasische Pyrosäure entstehe, während in demselben Falle durch dreibasische Säuren zweibasische Pyrosäuren gebildet werden. Man wird dies nun leicht begreifen, wenn man bedenkt, dass bei der Bildung der Pyrosäure Kohlensäure C_2O_4, also eine zweibasische Säure entweicht. Es mag bei dieser Gelegenheit die Entstehung der einzelnen *Pyrosäuren* genauer erörtert werden:

Eine einbasische Säure bildet C_2O_4 und einen neutralen Körper, so z. B.:

$C_{14}H_6O_4$ gibt C_2O_4 und $C_{12}H_6$
Benzœsäure. Benzin.

$C_4H_4O_4$ gibt C_2O_4 und C_2H_4
Essigsäure. Grubengas.

Eine zweibasische Säure gibt entweder $2\,C_2O_4$ und einen neutralen Körper:

$C_{16}H_6O_8$ gibt $2\,C_2O_4$ und $C_{12}H_6$
Phtalsäure. Benzin.

oder $1\,C_2O_4$ und eine einbasische Säure:

$C_4H_2O_8$ gibt C_2O_4 und $C_2H_2O_4$
Oxalsäure. Ameisensäure.

Eine dreibasische Säure gibt entwer $3\,C_2O_4$ und einen neutralen Körper oder $2\,C_2O_4$ und eine einbasische Pyrosäure oder $1\,C_2O_4$ und eine zweibasische Säure.

$C_{14}H_4O_{14}$ gibt entweder C_2O_4 und $C_{12}H_4O_{10}$
Mekonsäure. Komensäure.

oder: $2\,C_2O_4$ und $C_{10}H_4O_6$
Pyromekonsäure.

Gelegentlich der gepaarten Sulfosäuren mag hier noch bemerkt werden, dass die in der anorganischen Chemie mit Sulfosäuren bezeichneten Verbindungen, nämlich Sauerstoffsäuren, deren Sauerstoff durch Schwefel ersetzt ist, in der organischen Chemie bis jetzt noch wenig bekannt sind. Man bezeichnet sie durch ein vorgesetztes „Thio", so die Thioformylsäure $C_2H_2O_2S_2$, die Thiacetsäure $C_4H_4O_2S_2$.

Isomere Säuren sind in der anorganischen Chemie gar nicht bekannt; die verschiedenen Modifikationen derselben Säure beziehen sich meist auf *verschieden* zusammengesetzte Hydrate. Man pflegt besonders die Phosphorsäuren, sowie die dithionige (unterschweflige) und Pentathonsäure als Beispiele von Isomerie anzuführen, aber es ist dies nicht zulässig, denn PHO_6, PH_2O_7 und PH_3O_8 sind ebensowenig isomer als $S_4H_2O_6$ und $S_{10}H_2O_{12}$. Man kennt nur *eine* Verbindung PO_5 und S_4O_4, sowie $S_{10}O_{10}$ kennt man gar nicht. In der organischen Chemie kennt man im Verhältniss zu der grossen Anzahl von Verbindungen nur wenige isomere Säuren, so z. B. Zuckersäure und Schleimsäure, Weinsäure und Traubensäure, Salicylsäure und Oxybenzœsäure, Oelsäure und Elaidinsäure etc.

Homologe Säuren, d. h. solche, welche bei ähnlichem chemischen Verhalten eine Zusammensetzungsdifferenz von C_2H_2 oder einem Multiplum davon zeigen, kennt man in der organischen Chemie in mehreren wichtigen Reihen.*)

*) Es folgte hier eine kurze Darstellung dieser Reihen, denen sich eine Uebersicht der wichtigern zusammengehörigen anorganischen Säuren anschloss. Ich lasse dieselben hier weg, weil sie wohl für das Handwörterbuch, nicht aber für die Abhandlung selbst ein Interesse besitzen. Auch Herr Fehling schrieb mir s. Z., dass diese zwar nur 3 Seiten ausmachende Zugabe wegbleiben solle. Es ist hiermit jedoch nicht in Einklang zu bringen, dass Herr Fehling in seiner Umarbeitung meiner Abhandlung diese Aufzählung dennoch gibt und sie sogar durch obligate Formelspielereien auf etwa einen Druckbogen ausspinnt.

Nr. 468.

Bericht über die Einrichtung meteorologischer Stationen in den Kantonen Bern und Solothurn.

Die Tit. Direktion des Innern des Kantons Bern hat in einem Schreiben vom 7. April 1859 an die Naturforschende Gesellschaft dahier das Ansuchen gestellt, es möchte dieselbe die Errichtung einer grössern Zahl meteorologischer Stationen an die Hand nehmen, und zu dem Ende eine Unterstützung mit Geldmitteln anerboten. Die naturforschende Gesellschaft hat sich hiezu bereit erklärt und nachdem die h. Regierung den beantragten Beitrag von 1000 Fr. für Anschaffung der Instrumente und einen jährlichen Credit von 200 Fr. für den Unterhalt derselben und allfällige Honorare an Beobachter bewilligt hatte, die Ausführung der Arbeit einer Commission, bestehend aus den HH. Prof. B. Studer, Brunner, Schinz, Fischer, den HH. Fischer-Ooster, Denzler, Hipp und dem Unterzeichneten aufgetragen. Diese Commission befasste sich im Laufe des Jahres 1859 mit den nöthigen Vorarbeiten, wie Wahl der Beobachtungsorte und Beobachter, Plan der Beobachtungen, Anschaffung der Instrumente u. s. f. und übertrug dann mit Genehmigung der Gesellschaft im Frühjahr 1860 die Prüfung und Aufstellung der Instrumente, sowie die Leitung der Beobachtungen dem Unterzeichneten.

Von der Commission waren folgende Stationen ausser den bereits bestehenden in Bern und Saanen*) bezeichnet

*) Die frühere Station in Burgdorf ist eingegangen, da der dortige Beobachter, Herr Dr. Flückiger, nach Bern übergesiedelt ist.

worden: Interlaken, St. Beatenberg, Grimsel, Faulhorn und Wasen bei Sumiswald.

Da der Wunsch geäussert worden war, auch auf dem Weissenstein eine meteorologische Station zu errichten, so knüpfte ich hierüber durch Herrn Professor Lang in Solothurn Unterhandlungen mit der dortigen naturforschenden Gesellschaft an. Die Folge davon war, dass diese Gesellschaft und die Stadtverwaltung beschlossen, auf eigene Kosten die nöthigen Instrumente für eine Station in Solothurn und eine solche auf dem Weissenstein anzuschaffen. Die Einrichtung und Leitung der Beobachtungen wurde mir ebenfalls übertragen.

Auf sämmtlichen Stationen befinden sich gegenwärtig folgende Instrumente:

1) Ein August'sches Psychrometer, bestehend aus zwei Thermometern, von welchen das Gefäss des einen stets feucht erhalten wird. Dieselben sind aufgehängt in einem Zinkblechgehäuse und sollen zur Bestimmung der Temperatur und des Feuchtigkeitszustandes der Luft dienen. Eine nähere Beschreibung der Thermometer und ihres Gehäuses habe ich bereits früher*) gegeben. Die Thermometer werden um 7 Uhr Vormittags und 2 und 9 Uhr Nachmittags abgelesen und die Resultate in die betreffenden Rubriken einer lithographirten Tabelle eingetragen.

2) Ein Gefässbarometer, von Hrn. Mechaniker Stucky dahier verfertigt. Das Gefäss hat einen innern Durchmesser von 100 mm, die Röhre einen solchen von 8 mm. Die Messingscala, mit versilberter Millimetertheilung am obern Ende, ist mittelst einer Schraube zu verschieben, so dass ein Eisenstift am untern Ende derselben immer

*) Nr. 454 dieser Mittheilungen.

auf die Oberfläche des Quecksilbers im Gefässe eingegestellt werden kann. Längs der Scala lässt sich mittelst eines Getriebes ein Nonius verschieben, der 0,1 mm abzulesen gestattet und dessen Nullpunkt dem untern Rand eines fest mit ihm verbundenen, die Röhre umfassenden Ringes entspricht. Seitwärts von der Röhre, in halber Höhe desselben befindet sich ein hunderttheiliges Thermometer. Das Gestell des Barometers ist auf allen Stationen, nachdem die Röhre mit Hülfe eines Bleiloths vertikal gestellt war, an der Wand des Beobachtungszimmers festgeschraubt worden. Sämmtliche Barometer sind in vollkommen gutem Zustande auf den Stationen angelangt. Um sich hievon überzeugen zu können, habe ich alle vorher im physikalischen Cabinet längere Zeit mit dem Fortin'schen Reisebarometer desselben verglichen und eine solche Vergleichung dann jedesmal auch auf der Station nach Aufstellung des Barometers vorgenommen. Die bei den Angaben des Reisebarometers selbst anzubringende Correction war durch Vergleichung mit einem Normalbarometer der Sternwarte ermittelt worden. — In Saanen und in Solothurn befinden sich Instrumente anderer Construction. Dasjenige in Saanen, dem dortigen Beobachter angehörend, ist ein Heberbarometer, das schon früher verglichen worden ist. In Solothurn ist ein Fortin'sches Gefässbarometer von Ernst in Paris aufgestellt; die die Glasröhre cylindrisch umhüllende Messingscala ist direkt in halbe Millimeter getheilt und mittelst des Nonius ist $^1/_{50}$ mm abzulesen.

Der Stand des Barometers und des Thermometers attaché wird zu denselben Stunden wie der des Psychrometers notirt. Nach Kämtz*) kommt nämlich das Mittel

*) Lehrbuch der Meteorologie von Kämtz, Bd. II., S. 286.

aus diesen 3 Ablesungen dem mittlern Barometerstand des Tages sehr nahe.

3) Ein Ombrometer von Zinkblech, einen Cylinder von 600^{mm} Höhe und 357^{mm} Durchmesser darstellend. Der Boden ist konisch und besitzt in seiner Mitte einen Messinghahn zum Ablassen des Wassers. Das letztere wird mittelst eines von 10 zu 10 Cubiccentimeter getheilten Glascylinders gemessen, der 500 Cubiccentimeter fasst. Da die auffangende Fläche gerade 1000 Quadratcentimeter beträgt, so entspricht also ein Scalatheil des graduirten Glascylinders einer gefallenen Regenmenge von 0,1^{mm} Höhe. Die Bestimmung der Regenmenge bis auf 0,01^{mm} habe ich als eine unnütze Genauigkeit verworfen und das um so mehr, als die zu verschiedenen Zeiten ungleiche Benetzung und Verdunstung, welche dann einen nicht zu vernachlässigenden Einfluss gewännen, doch nicht genau in Rechnung zu bringen sind. Im Sommer wird übrigens behufs Verminderung der Verdunstung in den Regenmesser ungefähr 100^{mm} unter dem obern Rand ein an die Wandung dicht anschliessender Blechtrichter mit kleiner Oeffnung eingesetzt. Der im Winter nach Entfernung dieses Trichters aufgefangene Schnee wird durch Hereinnehmen des Ombrometers in das geheizte Zimmer geschmolzen. In der Tabelle notiren die Beobachter je die unmittelbar abgelesenen Scalentheile und zwar ist ihnen anempfohlen, die Ablesungen möglichst bald nach beendigtem Regen oder Schneefall zu machen. Dass die Regenmesser überall auf freien Plätzen aufgestellt wurden, versteht sich wohl von selbst.

Das auf der Sternwarte dahier aufgestellte Ombrometer hat gegenwärtig noch etwas andere Dimensionen, nämlich die in Nr. 279 und 280 dieser Mittheilungen

von Herrn Prof. Wolf angegebenen. Da indessen der Rand des Cylinders in gleicher Höhe mit der obern Fläche des anschliessenden Holzgehäuses fällt und desshalb im Winter insbesondere bei Wind mehr Schnee in das Gefäss gelangt, als der Oeffnung entspricht, so werde ich einen ungefähr 20 cm hohen Aufsatz anbringen und dessen Auffangsfläche dann auch gleich auf 1000 Quadratcentimeter erweitern lassen.

Auf sämmtlichen Stationen werden nun ferner Beobachtungen angestellt über die *Richtung und Stärke des Windes.* Die Richtung wird bloss nach der achttheiligen Windrose bestimmt und die Stärke durch eine beizusetzende Zahl bezeichnet. Dabei bedeutet:

0 vollkommene Windstille oder ein ganz leiser Wind, welcher die Baumblätter noch nicht bewegt;

1 schwacher Wind, welcher bloss die Baumblätter bewegt;

2 mässiger Wind, welcher die kleinen Aeste bewegt;

3 starker Wind, der auch die grössern Aeste zu bewegen vermag;

4 Sturmwind, welcher Aeste bricht oder Bäume entwurzelt

Die Windrichtung und Stärke werden ebenfalls zu den 3 genannten Stunden in die Tabelle eingetragen. Zu denselben Stunden wird ferner die durchschnittliche *Witterung* des vorhergegangenen Zeitintervalls nach folgenden Abkürzungen notirt. Es bedeutet:

⊙ Sonnenschein, resp. ganz wolkenfreier Himmel;

W Wolken, resp. ganz bedeckter Himmel;

N Nebel;

R Regen;

S Schnee.

Die Zwischenstufen werden durch Combinationen dieser Zeichen ausgedrückt und zwar zeigt dann immer das voranstehende Zeichen an, dass die betreffende Witterung vorwiege über die des nachfolgenden. Unter der Rubrik „Bemerkungen“ endlich werden in der Tabelle noch aufgezeichnet die Höhe des gefallenen Schnees nach Centimetern auf einem freiliegenden horizontalen Bret gemessen; der Zug der Wolken in der Höhe; Gewitter, Platzregen, Hagel, Thau, Reif, Rauhfrost, Glatteis, Regenbogen, Höfe um Sonne und Mond, Schneeschmelzung, Schneegrenze u. s. f.

Der Station Saanen (Höhe über Meer: 1025 m) — Beobachter: Herr Pfarrer von Rütte — wurde das Psychrometer und Ombrometer schon im Juni dieses Jahres verabfolgt. Herr Pfarrer von Rütte übernahm selbst die Aufstellung, nachdem ich hier mit ihm Rücksprache darüber genommen hatte. Das Psychrometer ist an der Nordseite seines Hauses in hinreichender Höhe über dem Boden angebracht.

Auf den übrigen Stationen habe ich selbst mit Hülfe des Herrn Mechaniker Stucky die Aufstellung sämmtlicher Instrumente besorgt. Folgendes ist ein Auszug darüber aus meinem Tagebuch:

30. Juni 1860. St. Beatenberg (Höhe über Meer: 1150m). Beobachter: Herr Pfarrer Krähenbühl. Das Psychrometergehäuse an der Nordseite des Hauses unter einem stark überhängenden Dache, 4 — 5 m über dem Boden angebracht. Der abgelesene Barometerstand bedarf keiner Correction. Die Windfahne des Kirchthurmes eingerostet, daher die Windrichtung nach einem an einer Stange befestigten Bande beurtheilt. Zeitregulirung mangelhaft, indem die Uhr nach der Abfahrt des Dampfbootes im Neuhaus gerichtet wird.

1. Juli 1860. Interlaken (Höhe über Meer: 570 m). Beobachter: Herr Pfarrhelfer Gerber im Schloss daselbst. Das Psychrometergehäuse an der Nordostseite des Hauses, 4 — 5 m über dem Boden befestigt, vor den Strahlen der Morgensonne durch einen vorstehenden Baum geschützt. Der Barometerstand bedarf keiner Correction. Die Windrichtung wird aus demselben Grund, wie in Beatenberg, mittelst eines Bandes beobachtet.

3. August 1860. Faulhorn (Höhe über Meer: 2660m). Beobachter: Herr Bohren, Wirth. Das an der Nordseite

des Hauses angebrachte Psychrometergehäuse gleich in der ersten Nacht durch einen heftigen Sturm losgerissen und sammt den Thermometern zertrümmert. (Es ist dasselbe seither nicht durch ein neues ersetzt worden.) Der Barometerstand bedarf wegen zu kurzer Scala einer Correction von + 0,5 mm. Die Windrichtung vor der Hand nicht beobachtet. Die Zeitregulirung sehr mangelhaft. Bloss Sommerstation.

7. August 1860. Grimsel (Höhe über Meer: 1880 m). Beobachter: Frau Frutiger, Wirthin, im Sommer; während des Winters soll ein Knecht beobachten. Das Psychrometer an der Nordwestseite des Hauses, 5—6 m über der Eingangsthüre angebracht, durch einen vorspringenden Anbau vor der Nachmittagssonne geschützt. Am abgelesenen Barometerstand ist eine Correction von + 0,2 mm anzubringen. Die Windrichtung ebenfalls an einem Bande beobachtet. Zeitregulirung mangelhaft

3. September 1860. Wasen bei Sumiswald (Höhe über Meer: 740 m). Beobachter: Herr Lehrer Kohler. Das Psychrometer an der Nordseite des Hauses, 6—7 m über dem Boden. Barometerstand richtig. Windrichtung nach der Wetterfahne des gegenüberstehenden Schulhauses beurtheilt.

4. September 1860. Solothurn (Höhe über Meer: 440 m). Beobachter: Herr Apotheker Pfähler, wohnhaft auf einem Landgute vor der Stadt. Das Psychrometer an der Nordseite des Hauses 5—6 m über dem Boden befestigt. Das Barometer richtig. Die Windrichtung nach einer neu anzufertigenden Wetterfahne beurtheilt, welche auf einer gegenüberstehenden Scheuer aufgestellt werden soll.

5. September 1860. Weissenstein (Höhe über Meer: 1300 m). Beobachter: Herr Gschwind, Wirth, oder meistentheils einer seiner Knechte. Das Psychrometer an der Nordseite der die beiden Häuser verbindenden Gallerie, 5—6 m über dem Boden. Am Barometerstand ist eine Correction von + 0,4 mm anzubringen.

Was die meteorologischen Beobachtungen in Bern selbst betrifft, so wird darin mit Neujahr 1861 eine Veränderung erfolgen. Es sind nämlich dieselben mit Ausnahme der Lufttemperatur, die in neuerer Zeit gar nicht beobachtet wurde, bisdahin in verdankenswerther Weise von Herrn Koch gemacht worden. Am 24. Oktober

dieses Jahres habe ich nun auf dem Münsterthurme mit Bewilligung der Tit. städtischen Polizeidirektion ein Psychrometer an der Nordseite des Thurmes in der Höhe der Gallerie anbringen lassen, welches zu den mehrfach angegebenen Stunden vom Thurmwächter, Herrn Reinhard, abgelesen wird. Da es nun wünschenswerth erschien, alle Beobachtungen, wenn immer möglich, an ein und demselben Orte anstellen zu lassen und Herr Reinhard sich zur Uebernahme bereit erklärte, so soll noch im Laufe dieses Monats ein Barometer auf dem Thurme aufgestellt werden und alle Beobachtungen bis auf diejenigen am Ombrometer von Neujahr an dort gemacht werden. Die Regenmessungen werde ich von diesem Zeitpunkte an auf der Sternwarte durch meinen Assistenten ausführen lassen.

Aus dem Vorigen geht nun hervor, dass die Beobachtungen mehrerer Stationen nur dann wahren Werth erlangen werden, wenn man für dieselben namentlich hinsichtlich der Zeitregulirung und Beobachtung der Windrichtung noch etwas thun wird.

Bern, den 15. Dezember 1860.

H. Wild.

Nachtrag. Am 7. Januar 1861 ist endlich auch in Olten noch eine meterologische Station auf Kosten der dortigen naturforschenden Gesellschaft errichtet worden. Beobachter ist daselbst Herr Th. Munzinger-Meyer, Kaufmann. Die Instrumente entsprechen ganz den oben beschriebenen. Gemäss Vergleichungen in Bern und nach der Aufstellung in Olten bedarf der abgelesene Barometerstand keiner Correction, dagegen ist von den Angaben des Thermometers Att. $0{,}6^0$ zu subtrahiren. Das Psychrometergehäuse ist an der Nordseite des Hauses neben einer Galerie in $4 - 5^m$ Höhe über dem Boden angebracht worden. Der Nullpunkt der darin aufgehängten Thermometer ist bei beiden um $0{,}2^0$ hinaufgerückt, es ist also von ihren Angaben je 0,2 zu subtrahiren. Die Windfahnen der Stadtkirchthürme sind mangelhaft, es wird daher bis auf Weiteres auch nach einem Bande die Windrichtung beurtheilt.

Verzeichniss der Mitglieder der Bernerischen Naturforsch. Gesellschaft.

(Am Schluss des Jahres.)

Herr v. Fischer-Ooster, Präsident für 1860.
„ Dr. R Henzi, Secretär seit 1860.
„ Christener, Bibliothekar der Schweiz Nat. Gesellschaft seit 1847, und Correspondent derselben seit 1849
„ J. Koch, Unterbibliothekar seit 1857

Herr Anker, M., Professor der Thierarzneikunde (1822)
„ Antenen, Schulinspector . . . (1849)
„ Beck, Eduard . . . . . (1853)
„ Benteli, Notar . . . . . (1858)
„ Benteli, Rud., Hauptmann . . . (1858)
„ v. Bonstetten, Aug., Dr. der Phil. . (1859)
„ Bron, Notar zu Corban . . . (1853)
„ Brügger, Lehrer . . . . . (1848)
„ Brunner, Dr. und Professor der Chemie (1819)
„ Brunner, Telegraphendirector in Wien (1846)
„ Bürki, Grossrath . . . . . (1856)
„ Christener, Lehrer an der Kantonsschule (1846)
„ Cramer, Gottl., Arzt in Leuzigen (1854)
„ Demme, Dr. und Professor der Medicin (1844)
„ Denzler, Heinr., Ingenieur . . (1854)
„ Durand, J., Prof. der Mathem. in Pruntrut (1853)
„ Durheim, Ingenieur . . . . (1850)
„ v. Erlach, Med Dr. . . . . (1846)
„ Escher, eidgen. Münzdirektor . . (1859)
„ v. Fellenberg, Dr., gew. Prof. der Chemie (1845)
„ Finkbeiner, Dr. Med. in Neuenstadt . (1856)
„ v. Fischer-Ooster, Karl . . (1826)
„ Fischer, L., Dr., Professor der Botanik (1852)
„ Flückiger, Dr., Staats-Apotheker . (1853)
„ Flügel, Notar . . . . . (1858)
„ Frey, Bundesrath . . . . . (1849)
„ Froté, E., Ingenieur in St. Immer . (1850)
„ Furrer, Dr., Bundesrath . . . (1856)

Herr Ganguillet, Oberingenieur . . . (1860)
„ Gerber, Professor der Thierarzneikunde (1831)
„ Gibolet, Victor, in Neuenstadt . . (1844)
„ Grépin, Med. Dr. in Delsberg . . (1853)
„ Guthnick, gew. Apotheker . . . (1857)
„ Haller, Friedr., Med. Dr. . . . (1827)
„ Hamberger, Joh., Lehrer an der Realschule (1845)
„ Hebler, Docent der Philosophie . . (1857)
„ Henzi, R., Med. Dr. . . . . (1829)
„ Hermann, Dr. und Prof. der Medicin . (1832)
„ Hipp, Vorsteher der Telegraphenwerkstätte in Neuenburg . . . . . (1852)
„ Jaumann aus Appenzell, gew. Apotheker (1860)
„ Jonquière, Dr. und Prof. der Medicin. (1853)
„ Isenschmid, Med. Dr. . . . (1859)
„ Kernen, Rud., von Höchstetten . . (1853)
„ Kinkelin, Lehrer der Mathematik in Basel (1856)
„ Koch, Joh., Lehrer d. Math. an d. Realschule (1853)
„ König, Med. Dr. . . . . (1855)
„ Krieger, K., Med. Dr. . . . (1841)
„ Kuhn, Fr., Lehrer in Nidau . . (1841)
„ Küpfer, Lehrer im Pensionat Hofwyl . (1848)
„ Küpfer, Fr., Med. Dr. . . . (1853)
„ Lanz, Med. Dr., in Biel . . . (1856)
„ Lasche, Dr., Lehrer an der Kantonsschule (1858)
„ Lauterburg, R., Ingenieur . (1851)
„ Lauterburg, Gottl., Arzt in Kirchdorf (1853)
„ Leuch, August, Apotheker . . . (1845)
„ Lindt, R., Apotheker . . . . (1849)
„ Lindt, Wilhelm, Med. Dr. . . . (1854)
„ Lutz, F. B., Med Dr. . . . . (1816)
„ Maron, Lehrer in Erlach . . . (1848)
„ v. Morlot-Kern . . . . . (1855)
„ Müller, Genieoberst . . . . (1839)
„ Müller, Apotheker . . . . (1844)
„ Müller, J., Lehrer in Biel . . . (1847)
„ Neuhaus, Karl, Med. Dr., in Biel . (1854)
„ Oth, Gustav, Hauptmann . . . (1853)
„ Papon. Dr. Phil. . . . . (1859)
„ Perty, Dr. und Prof. der Naturwissenschaften (1848)
„ Quiquerez, A., Ingenieur, in Délémont (1853)
„ Ramsler, Direktor der Elementarschule (1848)
„ Rau, Dr. und Professor der Medicin . (1834)

Herr v. Rappart, Gutsbesitzer . . . (1853)
„ Ribi, Lehrer der Mathem. an d. Realschule (1859)
„ Schiff, M., Dr., ord. Prof. d. vergl. Anatomie (1856)
„ Schiff, H., Dr. Phil., Docent der Chemie (1859)
„ Schild, Dr., Lehrer an der Kantonsschule (1856)
„ Schinz, Dr., Lehrer an der Realschule (1857)
„ Schläfli, Professor der Mathematik . (1846)
„ Schneider, Med. Dr., gew. Regierungsrath (1845)
„ Schumacher, Zahnarzt . . . (1849)
„ Schumacher, Metzger . . . . (1858)
„ Shuttleworth, R., Esqr. . . . (1835)
„ Sidler, Dr., Lehr. d. Math. a. d. Kantonssch. (1856)
„ Steinegger, Lehrer in Langenthal . (1851)
„ Stierlin, Rob., Direktor der Mädchenschule (1855)
„ Stucki, Optiker . . . . . (1854)
„ Studer, B., Dr. u. Prof. d. Naturwissenschaft (1819)
„ Studer, Bernhard, Apotheker . . (1844)
„ Studer, Gottlieb. Regierungsstatthalter (1850)
„ Tenner, Dr., Apotheker . . . (1856)
„ Trächsel, Dr., Docent der Philosophie (1857)
„ Trog, Vater, Apotheker in Thun . (1844)
„ v. Tscharner, Beat, Med. Dr. . . (1851)
„ Valentin, Dr. und Prof. der Medicin. (1837)
„ Vogt, Adolf, Dr. Med. . . . . (1856)
„ v. Wattenwyl, Fr., vom Murifeld . (1845)
„ v. Wattenwyl-Fischer . . . (1848)
„ Wild, Karl, Med. Dr. . . . . (1828)
„ Wild, Dr. Phil., Professor der Physik (1859)
„ Wolf, R., Dr. und Professor in Zürich (1839)
„ Wurstemberger, Artillerieoberst . (1852)
„ Wydler, H., gew. Professor der Botanik (1850)
„ Ziegler, A., Dr. Med. . . . (1859)
„ Zündel, Prof. an der Realschule . . (1850)
„ Zwicky, Lehrer an der Kantonsschule (1856)

Correspondirende Mitglieder.

Herr	Beetz, Professor der Physik in Erlangen	(1856)
„	Boué, Ami, Med. Dr., aus Burgdorf, in Wien	(1827)
„	Bouterweck, Dr., Direktor in Elberfeld	(1844)
„	Custer, Dr., in Aarau	(1850)
„	v. Eellenberg, Wilhelm	(1851)
„	Gingins, Dr. Phil., im Waadtlande .	(1823)
„	Graf, Lehrer in St. Gallen . . .	(1858)
„	Gruner, E., Ingén. des mines in Frankreich	(1835)
„	Gygax, Rudolf	(1839)
„	Henzi, Friedr., Ingénieur des mines .	(1851)
„	May, in Karlsruhe	(1846)
„	Mayer, Dr. u. Prof. der Anatomie in Bonn	(1815)
„	Meissner, K. L., Prof. der Botanik in Basel	(1844)
„	Mohl, Dr. u. Prof. der Botanik in Tübingen	(1823)
„	Morlot, A., Professor	(1854)
„	Mousson, A., Dr. u. Prof. d. Physik in Zürich	(1829)
„	Rüttimeyer, L., Dr. und Prof. in Basel	(1853)
„	Schinz, Rud., Dr. und Prof. in Zürich .	(1802)
„	Theile, Professor der Medicin in Jena	(1834)

Jahrgang 1850 (Nr. 167 — 194), zu 4 Fr.
— 1851 (Nr. 195 — 223), zu 4 Fr.
— 1852 (Nr. 224 — 264), zu 6 Fr.
— 1853 (Nr. 265 — 309), zu 6 Fr.
— 1854 (Nr. 310 — 330), zu 3 Fr.
— 1855 (Nr. 331 — 359), zu 4 Fr.
— 1856 (Nr. 360 — 384), zu 4 Fr.
— 1857 (Nr. 385 — 407), zu 3 Fr.
— 1858 (Nr. 408 — 423), zu 2 Fr.
— 1859 (Nr. 424 — 439), zu 2 Fr.
— 1860 (Nr. 440 — 468), zu 4 Fr.

Die Jahrgänge 1843 — 1849 sind vergriffen. Die obigen eilf Jahrgänge zusammen sind zu dem ermässigten Preis von 30 Fr. erhältlich.

Bericht.

Mittheilungen

der

naturforschenden Gesellschaft

in Bern

aus dem Jahre 1861.

Nr. 469 — 496.

Mit 3 Tafeln und 1 Beilage.

Bern.

(In Commission bei Huber u. Comp.)

Druck der Haller'schen Buchdruckerei. (B. Fr. Haller.)

1861.

Mittheilungen

der

naturforschenden Gesellschaft

in Bern

aus dem Jahre 1861.

Nr. 469 — 496.

Mit 3 Tafeln und 1 Beilage.

Bern.

(In Commission bei Huber u. Comp.)

Druck der Haller'schen Buchdruckerei. (B. Fr. Haller.)

1861.

H. Wydler.

Kleinere Beiträge zur Kenntniss einheimischer Gewächse.*)

(Vorgelegt den 26. Januar 1861.)

Solaneæ.

Vergl. Botan. Zeitung, 1844, S. 689. Flora, 1851, S. 394.

Solanum. Der Kelch der Gipfelblüthe des Stengels und der Bereicherungszweige schliesst sich bei der Mehrzahl der Arten an die vorausgehende Blattstellung ohne Prosenthese an.

S. nigrum. Kotyl. L(H)Z. Kotyledonen gestielt, lanzettlich oder auch oval. Hypokotyles Glied bis 1 Zoll lang. Die Zweige der Hauptwurzel mehr oder weniger regelmässig vierzeilig. Der Stengel, wenn niederliegend, aus seinen untersten Gliedern secundäre Wurzeln schlagend, bald reichlich, bald spärlich verzweigt. Er endet in eine Gipfelblüthe, welche zur Seite eine einfache Blüthenwickel hat, die einem nicht zur Entwicklung kommenden Hochblatt angehört, wie denn auch die einzelnen Blüthen der Wickel constant ohne Vorblätter sind. — Ich fand Exemplare von nur 2 Zoll Höhe ganz

*) Für d. Fam. d. Ranunculaceæ bis Boragineæ s. m. Flora, 1859 und 1860. — Zum Verständniss der im Text oft gebrauchten, von *Al. Braun* eingeführten Formeln verweise ich auf dessen Abhandlung: Das Individ. d. Pflanze, in der Abh. den Berlin. Akad. v. Jahr 1853. Erklärung der Tafeln.

unverzweigt und nur mit der Gipfelblüthe versehen; andere ähnlich beschaffene besassen ausser der Gipfelblüthe noch zwei Seitenblüthen als Anfang einer nicht weiter ausgebildeten Wickel. (Ueber die Verzweigung überhaupt u. die Infl. s. m. Flora l. c. u. 1857, Tab. 6, 7, 8.) Blattstellung meist $^3/_5$, seltener $^5/_8$. Auf die Kotyl. folgt: 1) unmittelbar $^3/_5$ St., eingesetzt durch $\frac{3 + {}^3/_4}{5}$; oder 2) es folgt auf die Kotyl. ein mit ihnen rechtwinklig sich kreuzendes Blattpaar und erst dann $^3/_5$ mit Pros., wie sub 1. 3) Es folgen auf die Kotyl. zwei sich kreuzende Blattpaare, worauf $^3/_5$, eingesetzt durch Pros. v. $\frac{3 + {}^1/_4}{5}$. 4) Es folgt auf die Kotyl. $^5/_8$ St. einges. durch $^3/_4 = {}^6/_8$. 25 auf die Blattstell. unters. Keimpfl. verhielten sich folgendermassen. Der erste Fall war von allen der häufigste, er kam bei 20 Ex. vor. (9 Mal rechts-, 11 Mal linksläufig.) Den zweiten Fall fand ich 2 Mal (1 R. 1 L.). Den dritten Fall ebenfalls 2 Mal (1 R. 1 L.). Den vierten Fall 1 Mal.

S. dulcamara. N. L. H. Z. Keimpfl. Kotyl. kurz gestielt, mit lanzettlicher Spreite, Wurzelzweige viereihig, jedoch oft mit Unregelmässigkeiten. Hypokotyl. Glied walzlich, $^1/_2$ Zoll lang und darüber; die folgenden Stengelglieder meist fünfseitig, fünfkantig, wobei dann die nach $^3/_5$ gestellten Blätter flächenständig sind. Erst mit den höhern Blättern tritt ihre Oehrchenbildung ein. Macht oft aus den Kotyledonen und untern Laubblättern Laubsprossen, während der Stengel in den höhern Blattachseln überwinternde Knospen bringt. Wenn der Stengel windet, fand ich ihn wie Döll rechtsläufig. Blattstell. am häufigsten $^3/_5$; am Zweiganfang nach 2 Vorbl. mit Pros.

von $\frac{3 + 1/4}{5}$; seltener ist $^5/_8$ St. *) Die Keimpfl. zeigt die bei voriger Art angegebenen Blattst. und zwar die sub 1 angegebene am häufigsten. Die Sympodienbildung der Zweige und die Infl. ist Flora 1851, S. 409, beschrieben. Ausser dem obersten Zweig, welcher die Sympodienbildung einleitet, kommt oft auch der zweitoberste Zweig eines relativen Hauptsprosses zum Blühen; die tiefern Blattachseln desselben bilden überwinternde Knospen mit einigen Niederblättern. Gewöhnlich steht die Gipfelinflor. genau dem obersten Blatt der Sprosse gegenüber, aber gar nicht selten wächst das letztere eine Strecke (bis 1 Zoll) an seinem senkrecht aufgerichteten Zweig hinauf, wo es dann höher als die Gipfelinflor. steht und also das Verhältniss zwischen beiden eintritt, wie es bei Solan. nigr. allgemein und auch in viel stärkerem Grad vorkommt. Im Gegensatz zu dem bei S. dulcam. gewöhnlichen Schwinden der Tragblätter der Blüthenwickeln fand ich an den untersten (gedoppelten) Wickeln einige Male nicht nur ein gut ausgebildetes laubiges Tragblatt, sondern selbst zwei kleine laubige Vorblätter. Die Blüthenzweige pöcilodr. Häufig ein unterständ. accessor. Sprösschen in der obersten Blattachsel der Sprosse.

S. tuberosum. N. L. (H.) Z. Macht bereits aus den Achseln der Kotyl. $1^1/_2$—2 Zoll und mehr lange, dünne Niederblatt-Stolonen, welche an der Spitze bald zu einem kolbigen, bald zu einem kugeligen Knöllchen anschwellen Sie geben aus ihren Vorblättern wieder ähnlichen Stolonen den Ursprung. Auch aus den zunächst auf die Kotyl. folgenden Blättern kommen abwärts wachsende,

*) Welcher die $^3/_5$ St. vorausgeht.

Mittheilungen

der

naturforschenden Gesellschaft

in Bern

aus dem Jahre 1861.

Nr. 469 — 496.

Mit 3 Tafeln und 1 Beilage.

Bern.

(In Commission bei Huber u. Comp.)

Druck der Haller'schen Buchdruckerei. (B. Fr. Haller.)

1861.

an der Spitze knollig verdickte Stolonen. Die Blätter der Keimpfl. sind gestielt, nicht am Stengel herablaufend, haben eine rundlich ovale, an der Basis oft herzförmige ungetheilte Spreite. Die Gipfelinflor. besteht am häufigsten aus 2—3, selten aus 4 oder gar 5 einfachen*) Wickeltrauben, welche, obgleich in ungleicher Höhe am Stengel entsprungen, durch Anwachsen an denselben zu einer Gesammtinflor. zusammenrücken. Die untern stehen somit von ihren Tragblättern entfernt, die 1 — 2 obersten sind hingegen ohne Tragblätter, da diese gewöhnlich schwinden. Zuweilen treten sie noch als kleine zur Hochblattform hinneigende Blättchen auf, wo sie denn aber meist eine Strecke unterhalb der ihr zugehörigen Wickel am Stengel sich finden. Sind nur zwei Wickeln vorhanden, so scheinen sie eine gipfelständige Doppelwickel zu bilden, in deren Winkel die Endblüthe des Stengels fällt, während sie andere Mal mehr auf Seite der obersten einfachen Wickel steht. Die Blüthenwickeln sind pöcilodrom. Sind nur zwei vorhanden, so finde ich sie bald homo, bald antidr. Die Sprossbildung aus den Laubblattachseln eines aus einer Knolle hervorgegangenen Muttersprosses verhält sich so: Sämmtliche Blätter haben einen, nicht selten zwei Sprossen in der Achsel; die Sprossentwicklung ist im Allgemeinen absteigend. Der Spross aus dem obersten, zunächst unter dem Tragblatt der untersten Blüthenwickel befindlichen Blatt ist der stärkste und kommt nach Hervorbringung einer unbestimmten (bis 8) Zahl von ausgebildeten Laubblättern und ein bis zwei geschwundenen zum Blühen. Dieser Zweig wird oft so stark, dass er die Gipfelinfl. überragt. Tiefere Sprossen, mit Ausnahme

*) Nur zwei Mal fand ich den untersten Zweig der Gesammtinflor. als Doppelwickel auftreten.

des zweitobersten, bringen nur einige Laubblätter und kommen nicht mehr zum Blühen. Mit wenig Ausnahmen findet sich in allen Blattachseln ein unterständ. accessor. Spross. Es sind davon auch die noch zur Entwicklung gelangenden Tragblätter der untern 1—2 Blüthenwickeln nicht ausgenommen. Während aber ihr Hauptspross (die Wickel) am Stengel hinaufwächst und sich somit von seinem Tragblatt, das die Stelle nicht ändert, entfernt, bleibt der access. Spross genau in dessen Achsel stehen (was man ja auch bei Boragineen, Heliotrop., Myosotis antrifft). Von solchen accessor. Sprossen kommt kaum vielmehr als ihre Vorblätter zur Entwicklung. Sie zeichnen sich durch ihre *Sichelform* aus; unter einander sind sie symmetrisch; ihre nach vorn gerichtete Spreitenhälfte überwiegt an Breite weit die hintere. Dass dieser sichelförmige Theil aber nur das Endblättchen eines im übrigen nicht gehörig entwickelten fiederspaltigen Blattes sei, geht daraus hervor, dass man an seinem Stiel einzelne Blattfiedern antrifft, die dann nach vorn auch immer eine grössere Ausbildung zeigen, als nach hinten. Es kommt auch vor, dass wo die zwei sichelförmigen Endblättchen allein übrig bleiben, sie mit ihren Rändern zusammenwachsen und alsdann zuweilen selbst eine Becherform annehmen, was an die Vorblätter der Infl. von Claytonia erinnert. Viel seltener fand ich den Hauptspross einer Blattachsel mit sichelförmigen Vorblättern, denn ganz gewöhnlich sind sie fiederspaltig. Die Blattstellung ist $^5/_8$ und $^3/_5$. Bei Zweiganfängen folgt auf die zwei Vorblätter die $^3/_5$ St. mit Pros. von $\frac{3 + {}^1/_4}{5}$; bei $^5/_8$ St. schliesst diese sich ans zweite Vorblatt ohne Pros. an. Beide häufiger hint- als vornumläufig. Es gibt auch Zweige, welche mit bis 6 (die

Vorblätter mitgezählt) quer-distiche stehenden Blättern beginnen und erst dann eine höhere Blattstellung folgen lassen. Selten beobachtete ich ein Anwachsen des access. Sprosses an dem über ihm stehenden Hauptspross, häufig hingegen fand ich innerhalb der Blüthenwickeln einige Blättchen, die ich nicht so fast für Vorblätter einzelner Blüthen, als vielmehr für solche sie begleitender accessor. Sprösschen halten möchte; andere Mal sind es hingegen entschieden Laubsprösschen, die wickelförmig gestellt sich am Ende der Blüthenwickel finden und auf ihre letzte Blüthe folgen. So fand ich manchmal 2 Knöspchen, die die antidrome Wendung der vorausgehenden Blüthen fortsetzten. Das Sympodium der Wickel verschwindend kurz, daher die dichte gebüschelte Blüthenstellung.

Physalis Alkekengi. Vom zweiten Jahr an einaxig. N. L. Z. (Vgl. *A. Braun*, Verjüng. S. 33.) Der Stengel der Keimpflanze fungirt als blosser Erstarkungsspross. Theils aus den Achseln der Kotyledonen, theils aus dessen untern Laubblättern entspringen abwärts wachsende, in die Erde dringende Niederblattsprossen, welche als Stolonen fortwachsen, um dann mit ihrem Gipfel wieder über die Erde kommend als blühender Laubstengel aufzutreten.*) Die Erneuerungssprosse entspringen aus den Achseln der Niederblätter des relativen Muttersprosses. Sie treten anfangs immer unter der Form von weissen, mehr oder weniger langen Niederblattstolonen auf und verzweigen sich oft wieder stolonenartig. Der blühende Laubstengel ist immer das oberirdische Ende eines Stolo. Die schmalen schuppigen, an der Spitze schwach einwärts

*) Ich habe vergessen, die Blattstellung der Keimpflanze aufzunehmen. Viele fremde einjährige Arten lassen auf die Kotyledonen $^3/_5$ St folgen, angereiht durch Pros. von $\frac{3 + 3/4}{5}$.

gekrümmten Niederblätter stehen distiche und zwar rechts und links vom Tragblatt des Stolo. Ich fand Exemplare, an denen die distiche Stellung selbst noch einen Theil der Laubblätter umfasste und zwar nicht selten 4–5. Auch beobachtete ich einzelne aus basilären Laubblättern kommende Bereicherungssprosse, die nur Laubblätter trugen und sämmtlich distiche gestellt waren. Auf die distiche St. folgt dann gemeiniglich $^3/_5$, einges. durch $\frac{3 + {}^1/_4}{5}$, aber selten ein vollständiger Cyklus, indem der Stengel bald durch eine Blüthe abschliesst, um eine desto kräftigere Zweigbildung aus seinem obersten Blatt folgen zu lassen. Es gibt auch Sprosse, an denen die obersten Niederblätter nach $^3/_5$ gestellt sind. Die Zweig-Spirale ist übrigens bald vorn-, bald hintumläufig. Je tiefer die Stolonen in der Erde, je länger sind sie und je zahlreicher ihre Niederblätter. Sie bewurzeln sich früh und zwar bilden sich ziemlich beständig an jedem Knoten zwei Zasern, eine rechts, eine links vom Niederblatt. Die Niederblätter zeigen allmälige Uebergänge in die Laubblätter. Die Uebergangsblätter haben einen Anfang von Spreitenbildung, jedoch noch ohne Abgrenzung zwischen Stiel und Spreite. Der Stiel ist flach und trägt noch halb Niederblattnatur. Wie bemerkt kommt aus dem obersten Stengelblatt ein Zweig, der als einfache Blüthenwickel auftritt und sich zu einem den Stengel scheinbar fortsetzenden zickzackförmig hin- und hergebogenen Sympodium aufrichtet.*) Das Tragblatt des Blüthenzweiges (oberstes Stengelblatt) ist an ihm bis an dessen erstes Vorblatt hinaufgewachsen. Jeder Blüthe gehen zwei laubige Vorblätter voraus. Das untere ist

*) Während der Stengel ziemlich gerade gestreckt ist.

ganz gewöhnlich steril (selten nur mit einem wenig entwickelten Sprösschen); das obere ist fertil und in seiner Achsel findet sich meist noch ein unterständiger, gleichwendiger accessor. Spross. Die Blüthe überhängt nach der Seite ihres Tragblattes hin. *) Was für eine Bewandtniss es mit den sogenannten *paarigen, gezweiten* Blättern (feuilles supérieures géminées) habe, wovon die Floren bei Physalis und andern Solaneen sprechen, ist längst von Bravais und mir erklärt worden. Die Verstäubung der Antheren geschieht wie bei Scopolina (m. s. Flora 1851, S. 643), jedoch manchmal mit Anomalien. Blüthenstiele gegliedert, nach dem Ende hin verdickt. Kelch mit 5 Mittel- und 5 Commissuralrippen.

Atropa Belladonna. Keimpfl. Kotyl. flach gestielt, mit laubiger ovaler Spreite. Hypokotyl. Glied bis $^1/_2$ Zoll lang, die folgenden Stengelglieder gestaucht mit $^3/_5$ St. der Blätter. Die Kotyl. mit einem kleinen Achselspross. Das weitere Verhalten der Keimpfl. konnte ich nicht beobachten. Die blühenden Jahrestriebe tragen N. L. Z. Die wenigen Niederblätter schuppenartig, violet gefärbt, oft schon mit Spreitenspur. Bei ihnen ist nämlich Stiel und Spreite noch gleichsam in Eins verschmolzen; die Stiele sind breit und flach. Je höher hinauf am Spross, je mehr sondern sich Stiel und Spreite. Ueberhaupt zeigt sich eine allmälige stufenweise Vervollkommnung der Blätter von der Stengelbasis aufwärts. Vor der Entwicklung des Sprosses bildet er mit seinen dicht übereinander liegenden Blättern eine Art von Zapfen. Die Blätter stehen auf einem starken Stollen. Entfernt man sie behutsam vom Zapfen, so erscheint die Axe (Stengel)

*) Durch die Verdickung der allein vorhandenen zweiten Zweige der Wickel wird die Blüthe immer nach dem sterilen untern Vorblatt hingeschoben.

des Zapfens als Kegel und es lassen sich an ihm die durch die Stollen und kleinen Achselknospen der hinweggenommenen Blätter gebildeten Parastichen deutlich erkennen, deren man an kräftigen Sprossen leicht 3, 5 und 8 zählt, welches eine $^{8}/_{13}$ St. der Blätter ergibt. Diese Stellung geht höher am Stengel, meist in $^{5}/_{8}$ über. Sie umfasst die Doldenzweige und die Gipfelblüthe schliesst sich an sie ohne Pros. an. Vom Stengel ausgehende Bereicherungszweige haben oft $^{3}/_{5}$ St. Ich fand solche eingeleitet durch zwei seitliche Vorblätter (Pros. $\frac{1 + {}^{1}/_{2}}{2}$), auf welche noch zwei unter sich und mit den Vorblättern sich rechtwinklig kreuzende Blattpaare folgten. An's oberste Paar schloss sich dann $^{3}/_{5}$ durch Pros. von $\frac{3 + {}^{1}/_{4}}{5}$ an. Es waren 3 Cyklen dieser St. und 2 Blätter eines vierten Cyklus vorhanden und dann folgte die Endblüthe. Ob die Zweige sich immer so verhalten, müssen weitere Beobachtungen lehren. Am Ende des Stengels drängen sich eine geringere oder grössere Anzahl von Blättern (3 — 8) zusammen und scheinen oft fast auf gleicher Höhe zu stehen. Sie bilden gleichsam eine Art Hülle um die 3—5 doldig gestellten Infloreszenzzweige des Stengels. Ihre Achselprodukte sind oft wenig entwickelt.*) Die ursprünglich dem Stengel angehörenden Tragblätter der Doldenzweige sind an ihren resp. Zweigen mehr oder weniger hoch hinaufgewachsen. Der oberste Doldenzweig ist der stärkste und richtet sich

*) Sämmtliche Stengelblätter haben zwar einen Achselspross, der aber selten gross wird und nur dann zu einem Bereicherungszweig auswächst, wenn der Stengel zufällig abgebrochen wurde. In einem bessern Clima als dem unsrigen mag die Verzweigung reichlicher ausfallen.

senkrecht in die Höhe; er scheint oft die Fortsetzung des Stengels zu bilden, besonders dann, wenn die Gipfelblüthe des Stengels nicht zur Ausbildung gekommen ist, was nicht selten geschieht und wo alsdann ihre Stelle nur durch eine breite Schwiele angedeutet wird. Die Blüthenzweige (Doldenstrahlen) sind *vornumläufig*. Jeder beginnt mit 2 seitlichen, nach vorn convergirenden Vorblättern (einges. durch $\frac{1 + {}^1/_2}{2}$). Auf sie folgt ein bald schief, bald median nach hinten stehendes drittes kleineres Blatt, welches eine $^3/_5$ Sp. einleitet (im erstern Falle eingeseh. durch $\frac{3 + {}^1/_4}{5}$, im zweiten durch $\frac{3 + {}^3/_4}{5}$) die in den Kelch der unmittelbar auf dasselbe folgenden Gipfelblüthe fortsetzt Ist jenes dritte Blatt, was selten, fertil, so bildet sein Zweig mit den Zweigen der ihm vorausgehenden beiden Vorblätter eine dreistrahlige Dolde, wo aber die Zweige aus den Vorblättern immer die bei weitem stärkern sind. Meist aber ist das dritte Blatt steril und obgleich der genet. Succession nach später als die Vorblätter entstanden, scheint es alsdann um vieles tiefer als diese zu stehen, indem es meist fast in eine Ebene mit dem Tragblatt des Zweiges fällt, dem es angehört. Es rührt diess daher, dass die Vorblätter an ihren resp. Zweigen bis zur nächstfolgenden Auszweigung hinaufwachsen, wodurch sie natürlich höher als dieses dritte Blatt zu stehen kommen, da ihm ein Zweig fehlt, an dem auch es anwachsen könnte. Hat das letztere einen nicht gar zu schwachen Achselspross, so wächst es auch eine Strecke weit an ihm hinauf, erreicht aber nie die Höhe der Vorblätter. Die Blüthenzweige aus den beiden Vorblättern sind unter sich antidrom. Die weitere Auszweigung aus den Vorblättern geschieht in

sehr reichblüthiger Wickel und ist bereits Flora 1851, S. 406, 1859, S. 17 u. ff. beschrieben worden. Die gepaarten Blätter der Infloreszenzzweige sind erklärt Flora 1851, S. 396. Die Tragbl. der Doldenzweige, so wie die zweiten Vorblätter der Wickelzweige haben constant ausser dem Hauptspross einen unterständ. accessor. Spross, der als kleiner mit dem Hauptspress meist gleichwendige Blüthenwickel auftritt Der diese primären Doldenzweige begleitende accessor. Zweig ist oft ziemlich stark entwickelt. Er ist oft wie der Hauptzweig vorumläufig, und merkwürdig genug fand ich ihn oft mit 4 Blättern, während der Hauptzweig, wie oben beschrieben, nur 3 solche besitzt. Von den 4 Blättern entsprechen 2 den Vorblättern, die beiden andern sind die zwei ersten Glieder einer in den Kelch der Gipfelblüthe des access. Sprosses fortsetzenden $^3/_5$ Spir. Vermöge der Vorumläufigkeit dieses Sprosses fällt auch hier von den zwei zuletzt genannten Blättern das dritte (wie am Hauptspross) schief nach hinten, das vierte median nach vorn. Das dritte war in den vorliegenden Fällen steril; die Vorblätter hatten jedes in der Achsel eine kleine Blüthenwickel. In der Achsel des vierten befand sich wieder ein dreiblättriger vorumläufiger Zweig mit access. Zweiglein; dieser stellte in Miniatur ganz den Hauptzweig dar. Die Vorblätter hatten auch hier ihre Blüthenwickel, das dritte Blatt hingegen war steril. Die Vorblätter waren um fast einen Zoll über dieses dritte Blatt hinaufgewachsen. (Der ganze access. Spross war $^1/_2$ Fuss lang.) Ueberhaupt kamen die Anwachsungen der Tragblätter an ihre Zweige auch an den access. Sprossen vor, wie das für die Solaneen gewöhnlich ist. Man sieht aus dem Mitgetheilten, dass bei der Belladonna der Versuch, die Doldenstellung der Zweige zu erreichen, selbst bis auf

die access. Zweige sich erstreckt. Die Blüthe ist ganz gewöhnlich hintumläufig. Nur einmal fand ich eine solche vorumläufig. In jungen Knospen ist die Succession der Kelchblätter deutlich erkennbar. Die Aestivation der Corolle ist veränderlich. Wenn manchmal eine Deckung nach $^2/_5$ vorkommt, so entspricht sie nur selten der genet. Folge. Die glockenförmige Blumenkrone ist an der Basis verschmälert walzlich und hat 5 starke Riefen, denen innen eben so viele Hohlkehlen entsprechen. Aussen zwischen die Riefen fallen 5 vor den Kelchtheilen stehende Rinnen. Da wo die der Corollenbasis aufgewachsenen Stamina frei werden, sind sie knieförmig gebogen; sie legen sich daselbst nicht nur dicht an's Ovarium an, sondern schliessen auch den untern röhrigen Theil der Corolle vom obern bauchig erweiterten ab, wozu die Behaarung der Filamente noch das ihrige beiträgt. Dass diese Einrichtung (die auch bei vielen andern Pflanzen vorkommt) nur dazu dienen kann, den Nectar zu schützen, der sich in den Hohlkehlen der Corollenbasis ansammelt, liegt wohl auf der Hand, was auch die Verächter einer teleologischen Naturanschauung dagegen einwenden mögen. Die Verstäubung der Antheren geschieht successive, jedoch mit manchen Anomalien. Die Norm scheint mir wie bei Scopolina zu sein.*)

Scopolina atropoïdes. N. L. Z. Gipfelblüthe zuerst entfaltend. Die dem Stengel flach anliegenden schuppenartigen Niederblätter von unten nach oben stufenweise

---

*) Die Blattstellung fand ich einige Mal mit einigen dreigliedrigen Quirlen, worauf dann erst die $^5/_8$ St. folgte. Einige Mal fand ich an der Stelle der Gipfelblüthe ein lang gestieltes Blatt mit cucullusartig zusammengezogener Spreite; ein Fall, den man auch hie und da bei Symphytum offic. antrifft, wenn auch in viel kleinerem Maasstabe.

grösser und allmälig in die Laubblätter übergehend. Sämmtliche Blätter in der Knospe in einen Zapfen zusammengerollt, mit ihren Rändern am Stengel eine Strecke weit in Leistenform sich abwärts erstreckend und zwar der eine Rand viel mehr als der andere; er entspricht, wenn man dem langen Weg der Blattspirale folgt, der Hebungseite des Blattes. Bei rechtsläufiger Spir. fallen mithin alle längern Ränder (Hebungss.) rechts, alle kürzern Ränder (Senkungss.) links; bei linksl. Spir. ist es umgekehrt. Die Pflanze gehört zu denjenigen, bei denen (wie z. B. auch bei Dictamnus) die Niederblätter nicht nur ausschliesslich der gestauchten Stengelbasis angehören, sondern selbst bis gegen die Mitte des gedehnten Stengels hinaufrücken. Blattstellung tiefer am Stengel, oft $^3/_5$, höher $^5/_8$; oder auch durchweg $^3/_5$ oder $^5/_8$; an kräftigen Exemplaren aber auch $^8/_{13}$. Die Blätter ziemlich zahlreich und die obersten am Gipfel des Stengels zusammengedrängt. Meist haben alle einen kleinen Achselspross, der aber nicht zur weitern Entwicklung kommt. Hievon sind ausgenommen die Niederblätter, aus denen die sich bewurzelnden Erneuerungssprosse kommen und 1—3 der obersten Laubblätter, welche die Blüthenzweige bringen. Am öftersten hat die Pflanze 2 Blüthenzweige, welche den 2 obersten Laubblättern angehören; sie bilden eine gipfelständige Gabel, zwischen welche die Endblüthe des Stengels fällt. Seltener kommen 3 Blüthenzweige oder nur ein solcher vor. Immer sind ihre Tragblätter an ihnen bis zu den Vorblättern des Zweiges hinaufgewachsen. Sind mehrere Blüthenzweige vorhanden, so ist der oberste der stärkste und richtet sich am meisten auf. Jeder Blüthenzweig für sich bildet eine stets einfache bis achtblüthige Wickel mit laubigen gepaarten Vorblättern und Förderung der

antidr. den zweiten Vorblättern angehörigen Blüthen, während das erste Vorblatt constant steril bleibt.*) Das Sympodium, wenn ausgewachsen, mit zickzackförmigen Gliedern; die gestielten Blüthen überhängend und zwar in der Richtung ihrer Tragblätter. Die Kelchabschnitte zeigen in kleinen (1 Linie langen) Knospen deutlich eine ungleiche der $^3/_5$ Sp. entspr. abnehmende Grösse und selbst Deckung; der zweite Kelchtheil fällt median nach hinten. Später gleichen sich die Grössenverhältnisse aus. Die Blumenkrone, 10nervig, ist in der Knospe gewölbt-gefaltet, die verwachsenen Ränder einwärts geschlagen. Ihre freien Spitzen zeigen alsdann oft eine ungleiche Grösse (Länge). Das median nach vorn stehende (erste) Petalum hat die längste Spitze; von ihm aus nehmen dann nach der Axe hin fortschreitend die übrigen Petala wechselsweise an Grösse ab. Die Einrichtung der Corolle und Filamente zum Schutz des Nectars ist im Allgemeinen wie bei der Belladonna. Die Verstäubung der Antheren ist am öftesten wie in der Flora 1851, S 643 angegeben; zuerst stäubt das vor Sepal. 4 fallende Stamen, dann das vor Sep. 3; ferner das vor Sep. 2, darauf das vor Sep. 5, zuletzt das vor Sep. 1.**) Diese Pflanze ist eine der wenigen Solaneen, bei denen

---

*) Kommen zwei Blüthenzweige vor, so finde ich sie am häufigsten unter sich antidr. und zwar der obere zugleich zur Stengelspir. antidr., der untere homodr. (So in 16 Fällen.) In 5 Fällen fand ich sie unter sich homodr., zum Stengel antidr. In einem Falle fand ich den obern Zweig mit dem Stengel gleich-, den untern gegenläufig. Fünf Fälle mit nur einem Blüthenzweig hatten diesen zur Stengelspirale gegenläufig. Ein Spross mit 3 Blüthenzweigen hatte die 2 untern unter sich und mit dem Stengel gleich-, den obersten gegenläufig.

**) Die Gipfelblüthe des Stengels zeigt ganz dieselbe Verstäubungsfolge, so dass diese auch hier von der genetischen Succession der Stamina unabhängig ist.

ich bis jetzt keine accessor. Sprossen aufgefunden habe. Die anatomischen Verhältnisse des Sympodium beschreibt *Nägeli* (Beitr. zur wiss. Botanik 1, 65 ff.).

Hyoscyamus niger. Kotyl. L. Z. Blattstellung am Stengel und den Bereicherungszweigen am öftersten nach $^2/_5$ und $^5/_8$. Der bereits im ersten Jahr blühende, wohl nur eine Abart von H. niger bildende *H. agrestis, Kit.* bot mir hinsichtlich der Blattstellung Folgendes: 1) Auf die Kotyl. folgte ein zu ihnen rechtwinklig stehendes aufgelöstes Blattpaar, dann $^2/_3$ St., dessen erstes Blatt noch eingesetzt durch $\frac{1 + {}^1/_2}{2}$ war. An den Cykluren der $^2/_3$ St. schloss sich $^5/_8$ an, ohne Pros. 2) Es folgten auf die Kotyledonen zwei rechtwinklig decussirte aufgelöste Blattpaare, worauf $1\,^2/_3$ Cyklus, dann $^5/_8$, alles wie im vorigen. 3) Es folgten auf die Kotyledonen 1—2 decussirte aufgelöste Blattpaare, worauf 3—5 Cyklen der $^2/_3$ St., dann $^5/_8$ ohne Pros. 4) Es folgten auf die Kotyl. ein aufgelöstes zu jenen rechtwinklig decussirtes Paar, dann $^5/_8$ an den Cykluren des letztern ohne Pros. anschliessend. 5) Derselbe Fall, aber die $^5/_8$ St. nach zwei aufgelösten Blattpaaren folgend. 6) Auf die Kotyl. ein rechtwinkl. zu ihnen gestelltes Blattpaar, worauf $^5/_7$ ($^2/_7$) dessen erstes Glied durch $\frac{1 + {}^1/_2}{2}$ eingesetzt war. Im Allgemeinen folgen sich also $^1/_2$ (Kotyl.), $^2/_3$, $^5/_8$ (Laubbl.) in der Gipfelblüthe wieder auf $^3/_5$ zurückgehend. Ihr erstes Kelchblatt ist immer an die vorausgehende Blattstellung ohne Pros. angeschlossen. Im Uebrigen waren die nach $^2/_3$ stehenden Blätter zuweilen wirtelförmig zusammengestellt und sie bildeten über einander fallend im Stengel 3 Orthostichen. Nur ein Exemplar zeigte die Dreiercyklen wechselnd, so dass erst die dritten

über den ersten Cyklus fielen. In beiden Fällen zeigten die Wirtel gleiche Wendung.*) In einem Fall folgte nach 4 voreinander stehenden Dreiercyklen ein fernerer mit dem obersten Cyklus wechselnder, aber in gleicher Richtung fortgehender Cyklus. Unmittelbar darauf folgte die Gipfelblüthe. Bei H. niger kommen zweierlei Zweiganfänge vor: 1) Auf 2 Vorblätter $^3/_5$ durch Pros. von $\frac{3 + {}^1/_4}{5}$ eingesetzt. 2) $^5/_8$ ohne Pros. an das zweite Vorblatt anschliessend. Die zur Lippenform hinneigende Corolla ist selten genau in 2 symmetrische Hälften theilbar, da ihre Abschnitte eine ungleiche Grösse zeigen. Die zwei zu beiden Seiten des dritten Sepal liegenden Abschnitte sind die kleinsten und lassen eine grössere Lücke zwischen sich als die übrigen. Im Ganzen geht die symmetrisch theilende Ebene der Blüthe durch das dritte Sepalum und die beiden Fruchtblätter. Die Verstäubung der Stamina schreitet von dem vor Sepal. 4 fallenden Stamen zu beiden Seiten der Theilungsebene alternative fort nach Sepal. 2, 1, 5, 3, so dass also das vor Sep. 3 fallende Stamen zuletzt stäubt.**) M. vergl. Flora 1851, Tab. V, Fig. 15, wo die Stellung der Fruchtblätter einer kleinen Berichtigung bedarf. Nach den Verstäubung sind sämmtliche Antheren rechts gedreht.

---

*) Bei Actinomeris alternifolia, bei welcher Pflanze auch $^2/_3$, $^5/_7$, $^5/_8$ St. vorkommen, fand ich die dreigliedrigen Cyklen (Wirtel) bald sämmtlich gleichwendig, bald, wenn auch seltener, von Cyklus zu Cyklus umwendend, in beiden Fällen die Cyklen unter sich wechselnd.

**) Bei Hyoscyam. orientalis weicht die Verstäubung von derjenigen von H. niger ab und entspricht der der übrigen Solaneen. Zuerst stäubt das vor Sep. 4 fallende Stamen, dann folgen die vor Sep. 3, 2, 5, zuletzt das vor Sep. 1 stehende. Uebrigens bringt *Dunal* diese Pflanze (in DC. Prodr.) zur Gattung Scopolia.

Auf die Grössenverhältnisse der Stamina wurde schon Flora 1851, S. 250, aufmerksam gemacht. Vor der Verstäubung zeigen sie, in jungen Blüthenknospen untersucht, was ihre Grösse betrifft, manche Anomalien. Oft sind Anfangs alle Stamina ziemlich gleich gross; andere Mal, wenn auch schon frühzeitig, von ungleicher Grösse, entspricht ihre Grösse nicht immer der sonst sehr constanten Ordnungsfolge des Stäubens, ja einzelne Blüthen zeigten mir geradezu eine Umkehrung der Grössenverhältnisse ihrer Stamina, indem die nach dem Stäuben grössten Stamina in der Knospe die kürzesten waren. Diese anfänglich so sehr ungleiche Entwicklungsweise der Stamina zeigt sich noch in grösserm Grade bei den Kronabschnitten. Darin, dass auch hier ein Abschnitt dem andern in seiner Entwicklung den Rang abläuft, ist die äusserst veränderliche Knospenlage der Corolla bedingt. Im übrigen sind die Verstäubungsfolge der Antheren und Nutation der Corolla absteigend. — Was die Wendung der dem obersten Blatt des Stengels und dessen Bereicherungszweige angehörenden, sich senkrecht aufrichtenden Blüthenwickel betrifft, so fand ich sie in 26 untersuchten Fällen 25 Mal zur Mutteraxe antidrom und nur in einem Fall homodr. (Davon zeigten 9 Exemplare Rechtswendung, 16 Fälle Linkswendung der Mutteraxe; 1 Exemplar mit homodr Zweigung Rechtswendung.)

Nicotiana Tabacum. Kotyl L. l. H. Z. Blattstellung am Stengel unten manchmal $^3/_5$, worauf höher $^5/_8$ folgt, dann in der Gipfelblüthe wieder in $^3/_5$ zurückgeht, deren Kelch (wie bei allen von mir untersuchten Arten) sich an die vorausgehende Blattstellung ohne Pros. anschliesst. Bereicherungszweige gewöhnlich *vornumläufig*, mit zwei nach vorn convergirenden Vorblättern, welche durch

Pros. von $\frac{1 + {}^{1}/_{2}}{2}$ eingesetzt sind. Auf sie folgt entweder $^{3}/_{5}$ St. mit Pros. von $\frac{3 + {}^{1}/_{4}}{5}$ oder $^{5}/_{8}$ St ohne Pros. Hintumläufigkeit der Bereicherungszweige fand ich hingegen nur selten, während sie hingegen den reinen Blüthenzweigen (Dichasium and Wickel) allgemein zukommt. Die traubig gestellten reinen Blüthenzweige stehen durch ungleiche Dehnung der Internodien der Mutteraxe in oft verschiedenen Abständen; nicht selten drängen sich mehrere (bis 4) solcher am Gipfel des Stengels zusammen und bilden um die Endblüthe desselben und sie übergipfelnd einen Corymbus oder eine Dolde. Sie entspringen aus dem obern Theil des Stengels theils aus Kleinlaub, theils aus Hochblättern. Die untern treten an kräftigen Exemplaren als Dichasien auf, an denen aber gleich Anfangs die den zweiten Vorblättern zugehörenden antidromen Zweige vorherrschen, so dass sich Doppelwickeln bilden, während höher am Stengel (an manchen Exemplaren auch längs der ganzen Infler.) meist nur einfache Wickeln vorkommen. Die Glieder des Sympodiums entwickelt, stehen mehr oder weniger im Zickzack.*) Die Vorblätter der Blüthen sind hochblattartig; die untern (α) Vorblätter schwinden oft und innerhalb der reinen Blüthenwickel immer, wie ja auch ihr Zweig ausbleibt. Sämmtliche Blüthenzweige sind von einem unterständigen access. Blüthenzweig begleitet; die letztern

*) Wenn *Döll* (Fl. Bad. 773) von der Gattung überhaupt aussagt: die Wickelbildung sei bei ihr wenig vorherrschend, so irrt er. Eine genaue Betrachtung z. B. von N. acuminata Grah. persica, glauca, quadrivalvis und selbst von N. Tabac. und rustica wird ihn vom Gegentheil überzeugen. Die oberste Wickel richtet sich immer senkrecht auf.

bilden ebenfalls kleine einfache Wickeln und zeigen mit dem Hauptzweig am öftersten gleiche Wendung. Zuweilen finden sich Spuren von zwei accessor. Wickeln vor. Eine eigentliche Einrollung zeigt die Wickel in ihrer Jugend nicht; die Blüthen neigen sich zwar zu der Zeit unter spitzen Winkeln nach unten. Die Tragblätter der obersten Wickeln wachsen nicht selten an ihren resp. Zweigen hinauf. Die Carpidenstellung ist sowohl in der Gipfelblüthe des Stengels und der Bereicherungszweige, als innerhalb der Wickel dieselbe der meisten übrigen Solaneen, d. h. sie fällt in die Ebene des ersten Sepalum. Jedoch fand ich zwei Mal die Fruchtstellung wie bei Hyoscyamus, d.h den ersten Fruchtblattcyklus entwickelt, während der zweite gewöhnlich vorhandene fehlte.*) Ueber die Kelchästiv. s. m. den folgenden Artikel.

N. rustica. Kotyl. L. l. Z. Blattstellung oft $^5/_8$. Der Stengel trägt unten Bereicherungs-, höher reine Blüthenzweige. Jeder Blüthenzweig trägt zwei ungleich hoch inserirte hochblattartige Vorblätter und beginnt als Dichasium mit sogleich vorwaltenden zweiten antidr. Zweigen. Höher am Stengel zeigen die Blüthenzweige oft reine Wickelbildung und es schlagen die untern Vorblätter nebst ihren Zweigen fehl. Die 2–3 zunächst der Endblüthe des Stengels befindlichen Blüthenzweige richten sich, die Endblüthe übergipfelnd, in die Höhe, der oberste Zweig am meisten, welcher auch zuweilen eine Strecke weit dem Stengel anwächst. Zur Blüthezeit sind die Glieder des Sympodiums kurz, nehmen aber nachher

*) Dass bei N. quadrivalvis alle 4 Fruchtblätter ausgebildet vorkommen, habe ich Flora 1851, S. 250 bemerkt. Seither fand ich bei dieser Pflanze auch Blüthen mit 8 Fruchtblättern, je 4 und 4, die innern mit den äussern wechselnd; ferner 10, 5 äussere vor den Petal., 5 innere vor den Sepalen.

an Länge zu und strecken sich gerade, so dass zur Fruchtzeit das Sympodium meist eine scheinbar einfache Axe bildet, seltener schwach zickzackförmig gebogen ist. Die Blüthenzweige entfalten sich (wie bei N. Tabac.) in absteigender Ordnung, so dass die obern (nach der Endblüthe) vor den untern blühen. Sowohl in der Region der Bereicherungs- als Blüthenzweige sind diese meist von 1, seltener 2 access. auch blühenden unterständigen Zweigen begleitet. Den obern fand ich zum Hauptzweig häufiger homodr. als antidr. Wenn man die Seitenblüthen nach ihrer Entfaltung betrachtet und sich bloss durch die Grössenverhältnisse ihrer Kelchabschnitte leiten lässt, so könnte man sie leicht für vornumläufig halten. Durch eine schwache Drehung, welche die Blüthe erleidet, kommt nämlich alsdann ein (der zweitgrösste) Kelchtheil median nach vorn zu stehen und in dessen Richtung fallen zugleich die zwei Fruchtblätter. Das grösste Kelchblatt fällt hingegen schief nach hinten. Man könnte desshalb dasselbe für das erste, das median nach vorn liegende für das zweite halten, eine Stellung, wie sie ganz der Vornumläufigkeit einer pentamerischen Blüthe entspricht. Der Kelch unserer Pflanze zeigt nämlich seine Abschnitte von ungleicher Grösse. Eine bis auf die jüngsten Knospenstände des Kelchs zurückgehende Untersuchung lehrt uns aber, dass die Grössenverhältnisse der ausgewachsenen Kelchblätter keineswegs mit ihrer genetischen Succession übereinstimmen. Der Kelch zeigt nämlich zu jener Zeit die ganz gewöhnliche Stellung einer pentameren hintumläufigen Seitenblüthe, mit dem zweiten Kelchblatt median nach hinten. Auch seine Aestivation ist alsdann ganz deutlich nach $^3/_5$ und die Grösse der einzelnen Kelchtheile entspricht noch ganz ihrer wirklichen Aufeinanderfolge. Es

sind nämlich alsdann Sep. 1 und 2 die grössten und äussersten und die übrigen sind stufenweise etwas kleiner. Dieses dauert aber nur kurze Zeit. Die Kelchabschnitte wachsen bald weiter fort und zwar in einer andern ihrer wahren Succession nicht mehr entsprechenden Folge. Das zweite Sepalum gewinnt über alle andern den Vorsprung, so dass es bald an Grösse den ersten Kelchtheil übertrifft, welcher selbst bald wieder grösser ist, als die 3 übrigen, bald mit diesen, indem sie ebenfalls noch fortwachsen, ungefähr die gleiche Grösse zeigt. Nicht selten wächst aber der fünfte Kelchtheil mehr als der erste und übertrifft diesen an Grösse. Ebenso kann bald der dritte kleiner bleiben als der vierte, oder auch umgekehrt; oder es können auch beide die gleiche Grösse erreichen. In allen diesen Verhältnissen zeigt sich nur so viel constant, dass der zweite Kelchtheil stets der grösste ist, worauf dann bald der erste, dann der fünfte, bald umgekehrt der fünfte, dann der erste folgen. Sep. 3 und 4 bleiben oft die kleinsten, nicht selten wird aber auch noch das eine grösser als das andere gefunden, am öftersten das vierte. Die Stellung der Seitenblüthen bei Nicotiana kommt mithin völlig mit derjenigen der übrigen Solaneen überein. Es fallen auch die beiden Fruchtblätter bei Nicotiana in die Ebene des ersten Kelchblattes. Dass auf diese Weise die Nicotianenblüthe richtig aufgefasst sei, wird durch die Untersuchung der Gipfelblüthe des Stengels und der Bereicherungszweige von N. rustica bestätigt. Die Vergrösserung der Kelchtheile verhält sich hier nämlich wie bei Seitenblüthen, und es ergibt sich aus einer Verfolgung der Blattspirale am Stengel und den Zweigen bis in den Kelch ihrer Gipfelblüthen hinein, dass die Grössenverhältnisse der Kelchtheile ganz die gleichen sind wie an Seitenblüthen,

dass der zweite Kelchtheil der grösste ist und dass auch die Fruchtblätter dieselbe Stellung einhalten, d. h. in die Richtung des ersten Kelchtheils fallen. Auch der freilich wenig zuverlässige *Payer* (Organogénie, 539) spricht sich für die oben beschriebene Kelchstellung der Seitenblüthen von Nicotiana aus, ein Gegenstand, den ich übrigens schon in der Flora 1851, S. 397, berührt hatte. Von den Veränderungen, welche der Kelch während seines Wachsthums erleidet, sagt Payer kein Wort. Von den Staubblättern erfährt man weiter nichts, als dass alle gleichzeitig entstehen. Ich fand sie in jungen Knospen gleich gross; 4 von ihnen vergrössern sich noch nachher, das vor das erste Sepalum fallende bleibt aber constant das kleinste, gerade wie wir es auch bei andern Solaneen antreffen. Die 4 andern bleiben unter sich bald gleich gross, bald zeigt sich zwischen ihnen paarweise ein geringer Grössenunterschied; sie werden didynam. In diesem Falle sind dann die beiden vor Sepal. 3 und 4 fallenden die grössern, wie bei den übrigen Solaneen. Die Verstäubung der Stamina geschieht fast simultan. Die der Blumenröhre aufgewachsenen Filamente bilden im Grund der Blumenkrone 5 Abtheilungen, gleichsam Kammern, in denen sich der Honigsaft des Perigyns ansammelt. Auch sind die Filamente bis zu ihrer Mitte behaart und schliessen über dem Ovarium gewölbartig zusammen.

Datura Stramonium. Kotyl. L. Z. Wurzelzweige meist deutlich vierzeilig. Blattstellung durchweg $^2/_5$, selten $^5/_8$. Auf die Kotyl. folgt $^2/_5$ am öftersten eingeleitet durch $\frac{3 + {}^3/_4}{5}$ (19 Mal beob.). Oder es folgt auf die Kotyl. ein mit ihnen sich rechtwinklig kreuzendes Blattpaar, worauf $^3/_5$ wie im vorigen Fall (1 Mal beob.).

Oder es folgt entweder unmittelbar auf die Kotyl. (4 Mal beob.), oder erst noch nach einem zu ihnen rechtwinklig stehenden, oft aufgelösten Blattpaar (5 Mal beob.) $^3/_5$ St. durch Pros. von $\frac{3 + {}^1/_4}{5}$ angereiht. Nur ein Mal fand ich $^5/_8$ St. Hier folgte auf die Kotyl. ein mit ihnen sich kreuzendes (durch $\frac{1 + {}^1/_2}{2}$) Blattpaar, dann $^5/_8$ St., deren erstes Blatt noch der decussirten St. angehörte, also ebenfalls durch $\frac{1 + {}^1/_2}{2}$ eingesetzt war. Der Stengel bleibt im Verhältniss zu der aus seinen zwei obersten Blättern hervorgehenden, gewöhnlich reichlichen dichotomen Auszweigung meist klein. Der Gipfelblüthe gehen 7 — 12 Laubblätter voraus; am öftersten zählte ich ihrer 9. Die Gipfelblüthe ist zuweilen, wenigstens im Kelch, hexamerisch. Ueber die Verzweigung u. s. w. s. m. Botan. Zeitung 1844, Sp. 689 ff. u. Flora 1851, S. 403.

Verzeichniss der für die Bibliothek der Schweizer. Naturf. Gesellschaft eingegangenen Geschenke.

De la Société italienne des sciences naturelles à Milan:
Atti. Vol. I., II., 1, 2. Milano 1859–60. 8.

From the United States Patent Office:
1) Reports. 1858. Mechanics. 1, 2, 3. Agriculture. 1 vol. Washington 1859. 8.
2) Reports. 1859. Agriculture. 1 vol.

From the American Association for the advancement of Science:
Proceedings for 1859. Cambridge 1860. 8.

From the American Academy:
Memoirs. New series. Vol. VII. Cambridge 1860. 4.

From the Supt. U. S. Coast Survey Prof. A. D. Bache:
Report of the coast survey for 1858 Washington 1859. 4.
From the Smithsonian Institution:
Contributions to Knowledge. Vol. XI. Washington 1860. 4.
From the Secretary of War at Washington:
Reports of explorations and surveys to ascertain the most practicable and economical route for a railroad from the Mississippi river to the pacefic Ocean.
From the Smithsonian Institution:
1) Check Lists of the Shells of North America. Wash. 1860. 8.
2) Instructions in reference to collecting nests and eggs of north americ. Birds. 8.
3) Circular in reference to the degrees of relationship among different nations.
From the Board of Agriculture of the State of Ohio:
Dreizehnter Jahresbericht der Ohio-Staats-Landbaubehörde für 1858. Columbus 1859. 8.
Von der geologischen Reichsanstalt in Wien:
Jahrbuch. 1860, Nr. 1. Wien 1860. 8.
Von der oberlausitzischen Gesellschaft der Wissenschaften in Görlitz:
Neues lausitzisches Magazin. Bd. 37. 1, 2. Görlitz 1860. 8.
De l'Académie royale des sciences de Bruxelles:
1) Annuaire pour 1860. Bruxelles 1860. 12.
2) Bulletins. 2e série. Tome VII., VIII. Brux. 1859. 8.
3) Mémoires couronnés in-8. Tome IX., X. Brux. 1859—60. 8.
4) Maury. De la nécessité d'un système général d'observations nautiques et météorologiques. 8.
Von der physik. medicin. Gesellschaft zu Würzburg:
1) Medicinische Zeitschrift. Band I. Heft II., III., IV. 8.
2) Naturwissenschaftliche Zeitschrift. Bd. I. Heft II., III., IV. Würzburg 1860. 8.
Von der Tit. Redaktion:
Schweizerische Zeitschrift für Pharmacie. 1861. Nr. 2. 8.
Von den Herren Verfassern:
1) L. Natani. Materie, Aether und lebendige Kraft. Berlin 1860. 8.
2) Schmitz, J. W. Was nicht mehr verschwiegen werden darf. 1 Blatt. 4.
Von dem Institut der Wissenschaften in Venedig:
1) Memorie. VIII. 2. IX. 1. Venezia 1860. 4.
2) Atti. Tomo VI. 1. Venezia 1860. 8.

H. Wild.

Nachrichten von der Sternwarte in Bern aus den Jahren 1859 und 60.

(Vorgetragen den 9. Februar 1861.)

I. Astronomische Beobachtungen.

Im Herbst 1859 habe ich, ermuntert durch die Bereitwilligkeit, mit welcher mir Herr *Dr. Sidler* seine thätige Beihülfe zusagte, die astronomischen Beobachtungen auf der Sternwarte, welche seit dem Abgange des Herrn Prof. Wolf beinahe gänzlich unterbrochen worden waren, wieder aufgenommen. Zu dem Ende legten wir am 9. September 1859 ein Beobachtungsjournal an, in welches die Daten unserer Beobachtungen am *Meridiankreis* fortlaufend eingetragen wurden. Diese Beobachtungen sind von uns bis zur Stunde, so oft der Zustand des Himmels und unsere vielfachen anderweitigen Beschäftigungen es gestatteten, fortgesetzt worden. Wir haben im Ganzen 151 Sterndurchgänge und 4 Sonnendurchgänge beobachtet. Von den letztern haben wir nachgerade abstrahirt, da dem Instrumente kein Schirm gegen die Sonnenstrahlen beigegeben ist und sie uns auch sonst eine geringere Genauigkeit zu gestatten scheinen. Die zeitraubende Berechnung der Beobachtungsdaten hat grösstentheils Herr Dr. Sidler in sehr verdankenswerther Weise übernommen; einen kleinern Theil derselben haben wir Beide gemeinschaftlich berechnet.

Herr Prof. Wolf hat in diesen Mittheilungen aus dem Jahr 1855, S. 123, einige wenige Resultate seiner an

dem neuen Meridiankreise angestellten Beobachtungen veröffentlicht, nämlich die Bestimmung der Fadendistanzen, der Werthe eines Theiles der Mikrometerschrauben und der Theilstriche der Libellen. Ueber die Grösse der Instrumentalfehler und ihre Veränderung im Laufe der Zeit hat dagegen Herr Wolf keine Mittheilungen gemacht und ebenso liegen auch weder von Herrn Wolf, noch einem der frühern Beobachter bestimmte Angaben über den Gang der Sternuhr von Vulliamy vor. Wir haben deshalb von vorn herein auf die Anstellung neuer Untersuchungen verzichtet und uns bis jetzt fast ausschliesslich darauf beschränkt, die zur Bestimmung der Instrumental- und Uhrfehler nothwendigen Beobachtungen zu machen. Diese Beobachtungen sollten zudem über die Berechtigung einiger Veränderungen entscheiden, welche uns gleich von Anfang an wünschenswerth erschienen.

Für die *Instrumentalfehler* haben wir zunächst folgende Resultate erhalten. Bezeichnet man mit

$+ b$ die Neigung der Drehungsaxe gegen die Horizontale, wenn das Westende derselben höher liegt als das Ostende,

$90 + c$ den Winkel der durch das Fadenmittel bestimmten optischen Axe des Fernrohrs mit dem Getriebeende der Drehungsaxe, resp. also mit c die sogenannte Collimation,

$90 + k$ das östliche Azimut der Drehungsaxe, resp. also mit k das Azimut der Normalen der Drehungsaxe,

so ergaben unsere Beobachtungen folgende Werthe in Zeitsekunden:

Datum.		b.	c.	k.
		s	s	s
1859. Sept.	20.—27.	— 0,245	— 1,220	+ 3,70
Okt.	26.—30.	+ 0,032	— 0,447	+ 3,78
Dez.	17.—23.	+ 0,230	— 0,949	+ 3,60
1860. März	2.	+ 0,288	+ 0,159	+ 0,549(?)
„	3.	— 0,197	+ 0,159	— 1,281
„	9.	+ 0,156	+ 0,069	— 1,019
„	11.	+ 0,324	+ 0,041	— 0,287
„	31.	+ 0,521	— 0,319	—
April	16.	+ 0,222	— 0,040	— 1,042
Mai	4. — 6.	+ 0,198	+ 0,348	— 0,849
„	10.—11.	+ 0,136	+ 0,296	— 0,396
„	14.	+ 0,124	+ 0,055	— 0,245
Juni	8	+ 0,126	+ 0,161	— 0,350
Juli	5.	+ 0,056	+ 0,362	— 1,071
„	7.	+ 0,076	+ 0,362	— 0,662
Dez.	8.	+ 0,153	+ 0,459	— 0,062
„	23.	+ 0,475	+ 0,491	— 0,283

Da am 8. Februar vermittelst der Correktionsschrauben das Azimut der Drehungsaxe geändert worden war und zwar so, dass ihr Ostende um 4,328^s nach Süden zu gedreht wurde, so sind obige Werthe für den Azimutalfehler k vom 2. März an mit den frühern nur dann unmittelbar vergleichbar, wenn man von den letztern vorstehende Zahl subtrahirt.

Die Neigung b der Drehungsaxe wurde mittelst der Libelle bestimmt und zwar stellte man jedes Mal vier Beobachtungen an, nämlich je eine in beiden Lagen der Libelle, wenn das Objectiv des Fernrohrs bei horizontaler Stellung seiner optischen Axe nach Süden gekehrt war und wenn es nachher nach Norden zeigte. Da über

die Figur der Zapfen demnächst noch genauere Untersuchungen angestellt werden sollen, so bemerke ich vor der Hand nur, dass der geringe Unterschied, welcher in den meisten Fällen zwischen den Neigungen der Axe in beiden Lagen des Fernrohrs sich herausstellte, auf eine nur kleine Krümmungsdifferenz der obern und untern Seiten der Zapfen hinweist. Dagegen ergab sich aus vier vollständigen, mit Umlegung des Instrumentes verbundenen Nivellirungen, die zu verschiedenen Zeiten angestellt worden waren, dass der Zapfen am Getriebeende der Drehungsaxe etwas dicker sei, als derjenige am andern Ende. Auch dieser Fehler soll quantitativ noch näher bestimmt werden. Auf die Neigung kann nun aber bei der bestehenden Einrichtung noch ein anderer Umstand einen fehlerhaften Einfluss haben. Zur Beleuchtung der Faden wird nämlich unmittelbar vor das östliche Ende der durchbohrten Drehungsaxe eine kleine Lampe gestellt, deren Mantel bei längerer Beobachtung sich sehr stark erhitzt und daher allmälig durch Strahlung auch das benachbarte Axenende und sein Lager erwärmen wird Durch eine kleine Rechnung lässt sich nun leicht zeigen, dass bei unserm Instrumente eine Temperaturdifferenz von 2° C. der beiden Zapfen und ihrer Lager ausreicht, um eine Veränderung der Neigung von einer Bogensekunde hervorzubringen. Nivellirungen, die zu Anfang und am Schluss nächtlicher Beobachtungen angestellt worden waren, zeigten denn auch stets Differenzen, welche auf eine Erhöhung des Ostendes der Drehungsaxe im Lauf der Beobachtungen hinweisen. Nach $2^1/_2$stündiger Beobachtung betrug diese Erhöhung ein Mal 3,3 Bogensekunden, ein anderes Mal nach $1^1/_2$stündiger Beobachtung freilich bloss $0''{,}5$. Da nun zudem die kleine Lampe das Gesichtsfeld

besonders für hellere Sterne nicht stark genug erleuchtet, so scheint mir eine Verbesserung in dieser Hinsicht sehr am Platze zu sein.

Die Bestimmung der Collimation des Mittelfadens — aus welchen dann diejenige des Fadenmittels nach den Angaben des Herrn Wolf*) abgeleitet wurde — geschah vermittelst des Meridianzeichens am Gurtenhause durch Umlegung des Instrumentes und Messung des jedesmaligen Abstandes des Mittelfadens vom Zeichen mittelst des beweglichen Vertikalmikrometerfadens. Diese Messungen waren anfänglich sehr unsicher, da das alte Meridianzeichen, bestehend in der Trennungslinie eines halb weiss, halb schwarz angemalten rechteckigen Feldes an der nördlichen Wand des Hauses, drei Uebelstände zeigte. Ein Mal war es selbst bei heiterem Himmel sehr selten deutlich sichtbar, sodann wurde es im Sommer durch das Laubwerk eines davor stehenden Baumes verdeckt und endlich gestattete es selbst bei deutlicher Sichtbarkeit keine scharfe Einstellung des beweglichen Fadens. Am 27. Juni vorigen Jahres liess ich daher ein neues Meridianzeichen auf der Dachfirst des Hauses aufstellen, bestehend aus einer Eisenplatte von 30 cm Höhe und 24 cm Breite mit einer 18 cm hohen und 9 cm breiten rechteckigen Oeffnung. Der bewegliche Faden des Mikrometers wird auf die Mitte dieser auf den hellen Himmelshintergrund sich scharf projicirenden Oeffnung eingestellt, was, wie die Erfahrung gezeigt hat, noch genauer geschehen kann, als die Einstellung desselben auf den Mittelfaden. In dieser Hinsicht lässt daher die Schärfe der Beobachtung jetzt nichts mehr zu wünschen übrig. Dagegen wird die Stellung des Zeichens noch

*) Mittheilungen von 1855, S. 24.

etwas geändert werden müssen, damit dasselbe möglichst genau in den Meridian falle. Gegenwärtig beträgt nämlich das östliche Azimut der Mitte der Oeffnung 27,5 Bogensekunden, während das frühere Zeichen bloss um 12,5 " nach Osten abwich. Da die Entfernung des Gurtenhauses von der Sternwarte in runder Zahl 3750 m beträgt, so müsste folglich das neue Zeichen um 0,49 m nach Westen zu verrückt werden, damit es dann genau in den Meridian falle.

Um auch zur Nachtzeit die Collimation beobachten und bei Tag aus der mittelst des Meridianzeichens bestimmten Collimation die Neigung der Axe bei vertikaler Stellung des Fernrohrs ableiten zu können, haben wir es versucht, das Vertikalfadenbild im Quecksilberhorizont zu beobachten. Es ist diess einige Male geschehen, allein die bestehenden Einrichtungen zu dieser Beobachtung erwiesen sich dabei als so mangelhaft, dass wir für gut fanden, dieselben bis zu einer vorzunehmenden Verbesserung auszusetzen.

Den Azimutalfehler haben wir aus den beobachteten Durchgangszeiten zweier Sterne berechnet, deren Rectacensionen wenig verschieden waren, und welche, wenn immer möglich, so gewählt wurden, dass ihre Declinationsdifferenz wenig von 90° verschieden war und der eine dem Pole nahe stand. Die Fehler im Gange der Uhr haben dann den geringsten Einfluss auf die Bestimmung des Azimutalfehlers.

Vergleicht man nun die gefundenen Instrumentalfehler mit denen vorzüglicher Instrumente anderer Sternwarten, so findet man in ihrem Gange keine aussergewöhnlichen Schwankungen; ja wir sind überzeugt, dass bei mehr Uebung im Beobachten selbst und bei einer noch sorgfältigern Behandlung des Instrumentes die

Schwankungen der Fehler desselben geringer und regelmässiger ausfallen werden Man darf daher wohl behaupten, dass nicht bloss die Construktion des Instrumentes, sondern auch seine Aufstellung, insofern als Beides hier in Betracht kömmt, vollkommen befriedigend sei.

Nicht dasselbe kann dagegen von der Sternuhr gesagt werden. Unsere Bestimmungen der Uhr-Correktionen zu verschiedenen Zeiten haben ein beständiges Vorgehen der Uhr ergeben und zwar fanden wir folgende Werthe für den täglichen Gang derselben:

Zwischen			Täglicher Gang.
1859.	September	12.	
		20.	+ 1,79
		25.	+ 2,82
		27.	+ 0,90
	October	1.	+ 2,45
		5.	+ 1,72
		11.	+ 1,57
		24.	+ 1,77
		30.	+ 1,60
	Dezember	12.	+ 1,50
		16.	+ 2,57
		17.	+ 3,20
1860.	März	2.	+ 2,57
		3.	+ 0,90
		9.	+ 3,23
		11.	+ 3,70
		31.	+ 2,92
	April	16.	+ 3,00
	Mai	5.	
		6.	+ 9,38
		10.	+ 8,31

	Zwischen		Täglicher Gang.
1860.	Mai	10.	
		11.	+ 7,24
		14.	+ 8,87
	Juni	8.	+ 9,18
	Juli	5.	+ 7,98
		7.	+ 11,8
	Dezember	8.	+ 8,42
		23.	+ 7,33

Die Beobachtungen vom 5. Mai 1860 an sind mit den frühern nicht unmittelbar zu vergleichen, da die Uhr am 4. Mai eine nicht gemessene Zeit lang arretirt wurde, wobei man das Pendel herausnahm. An diesem Tage liess ich nämlich durch Herrn Hipp, Chef der Telegraphenwerkstätte, einen kleinen, beliebig ein- und auszuschaltenden Apparat in der Sternuhr anbringen, der, vom Pendel bewegt, den Strom einer galvanischen Batterie abwechselnd eine Sekunde lang schliesst und öffnet. Dieser Apparat besteht aus einem rechten Winkel von Messing, an dessen einem Schenkel zwei Stahlspitzen festgemacht sind. Letztere kommen in zwei Vertiefungen einer Messingplatte zu stehen, so dass der Winkel um die Verbindungslinie der beiden Spitzen als Axe gedreht werden kann. Auf demselben Brett, auf welchem diese Messingplatte angebracht ist, befindet sich unterhalb des andern Winkelschenkels eine zweite kleinere Messingplatte mit aufgelöthetem Platinblech, welch' letztere einer durch das Ende dieses Schenkels durchgehenden Messingschraube mit Platinspitze als Stützpunkt dient. Mit den erwähnten beiden Messingplatten werden die Pole einer galvanischen Batterie verbunden; der Strom ist daher durch den Winkel geschlossen, wenn derselbe auf seinen 3 Füssen steht. Um denselben durch das Pendel unter-

brechen zu lassen, ist am gleichen Schenkel, an welchem die Platinspitze sich befindet, ein steifer, oben rechtwinklig nach vorn umgebogener Messingdraht vertikal befestigt. Der umgebogene Theil am obern Ende lehnt sich in der Gleichgewichtslage des Pendels eben an die Pendelstange an; geht also das Pendel gegen den Winkel zu, so wird derselbe im Moment seines Durchgangs durch die Gleichgewichtslage um seine Axe gedreht und damit die Platinspitze von ihrer Unterlage abgehoben, also der Strom geöffnet, und das wird nun so lange andauern, bis das Pendel wieder zu seiner Gleichgewichtslage zurückkehrt, d. h. also gerade eine Sekunde. Im Moment nämlich, wo es von der Seite her seine Gleichgewichtslage wieder passirt, verlässt es den Messingdraht oben, die Platinspitze kommt wieder in Berührung mit ihrer Unterlage und der Strom wird folglich hergestellt; er bleibt jetzt so lange geschlossen, als der Winkel auf seinen 3 Füssen stehen bleibt, also bis zur Rückkehr des Pendels zu seiner Gleichgewichtslage oder ebenfalls eine Sekunde. Der kleine Apparat verhält sich also wie der Taster bei einem Telegraphenapparat, nur ist es hier die Uhr, die ihn in Bewegung setzt, wir wollen ihn daher im Folgenden kurz den *Uhr-Taster* heissen. Dieser Uhr-Taster wirkt, wenn er vom Pendel bewegt wird, seinerseits vermöge seines Gewichts als neue bewegende Kraft auf jenes ein und verkleinert daher seine Schwingungsdauer, und zwar wird dieser störende Einfluss um so grösser sein, je kürzer der Messingdratharm, an welchem das Pendel wirkt und je weiter der Berührungspunkt der letztern von der Drehungsaxe des Pendels absteht, endlich je grösser das Gewicht des Uhr-Tasters ist. Man hat nun diese Grössen, soweit als es die Umstände gestatteten, so gewählt, dass

der Uhr-Taster eine möglichst geringe Acceleration im Gange der Uhr zur Folge hat. Diese Beschleunigung haben wir wiederholt bestimmt. Das erste Mal, am 4. Mai, wurde der Uhr-Taster $22^h\,31^m$ Sternzeit eingeschaltet. Nach Abzug des täglichen Ganges der Uhr ergab sich für diese Zeit ein Vorgehen der Uhr um $2^m\,5{,}65^s$. Zwischen dem 6. und 9. Mai wurde der Uhr-Taster $64^h\,2^m$ eingeschaltet. Nach Berücksichtigung des täglichen Ganges betrug das Vorgehen der Uhr während dieser Einschaltungszeit $5^m\,58{,}03^s$. Aus der ersten Bestimmung folgt für eine Einschaltungsdauer des Uhr-Tasters von 10^m eine Beschleunigung von $0{,}930^s$, aus der zweiten eine solche von $0{,}932^s$; es geben also im Mittel 10^m Einschaltungszeit $0{,}931^s$ Beschleunigung im Gange der Uhr. Zunächst hat der Uhr-Taster den Zweck, in Ermanglung eines transportablen Chronometers mittelst einer electrischen Uhr an solchen Punkten der Sternwarte und ihrer Umgebung, von welchen aus man die Sternuhr weder sehen noch hören kann, genaue Zeitbestimmungen zu ermöglichen. Später soll derselbe auch bei einem galvanischen Zeitregistrirapparat verwendet werden und zu einer projectirten telegraphischen Längenbestimmung zwischen Bern und Neuenburg dienen. Gegenwärtig wird er nur eingeschaltet, wenn man gerade der elektrischen Uhr bedarf, und man notirt dann jedes Mal genau die Einschaltungszeit, um den störenden Einfluss auf den Gang der Uhr in Rechnung bringen zu können.

Kehren wir nun zur Betrachtung der Resultate über den täglichen Gang der Sternuhr zurück, so fallen die höchst unregelmässigen und bedeutenden Schwankungen desselben sofort in's Auge. Allerdings sind dieselben noch mit dem Einfluss der Beobachtungsfehler und der

persönlichen Differenz des Herrn Dr. Sidler und mir behaftet, indem wir unsere beiderseitigen Beobachtungen ohne Unterschied bei den Rechnungen benutzt haben. Die letztern zeigen indessen, dass jener Einfluss durchschnittlich nicht mehr als $0{,}2^s$ betragen kann und im Maximum auf $0{,}5^s$ gestiegen ist. Der grössere Theil der Fehler gehört also wirklich der Uhr an, doch dürfen wir daraus noch nicht auf eine fehlerhafte Construction derselben schliessen, indem die Ursache dazu auch noch in einigen andern Umständen liegen kann. Die Uhr ist nämlich, wie ich nachträglich erfahren habe, seit mehr als 8 Jahren nicht mehr gereinigt worden und sodann muss ihre gegenwärtige Aufstellung als sehr mangelhaft bezeichnet werden. Dieselbe befindet sich unmittelbar neben der Eingangsthüre und das Uhrwerk ruht auf dem hölzernen Gehäuse. Letzteres steht allerdings auf einem steinernen Postament, lehnt sich aber mit seiner Rückseite an die hölzerne Wand des Zimmers an, so dass die Uhr jedes Mal beim Auf- und Zumachen der Thüre Stösse erhält. Es wird daher meine erste Sorge sein, die Uhr reinigen zu lassen und ihr eine festere Aufstellung zu geben.

Im Uebrigen zeigen unsere Zahlen, dass das Pendel etwas verlängert werden muss und dass namentlich beim Herausnehmen desselben am 4. Mai eine plötzliche Verkleinerung der Schwingungsdauer eingetreten ist. *) Die Compensation dagegen scheint sich als gut zu bewähren.

Aus 9 Durchgängen von α Ursæ minoris, beobachtet am 16. (obere und untere Culmination) und 23. Dezember

*) Die Ursache dieser Beschleunigung ist jedenfalls darin zu suchen, dass an der hölzernen Pendelstange, da wo der Messingdraht des Uhr-Tasters sich an dieselbe anlegt, ein kleines Kupferdrahtstück festgemacht wurde.

1859, am 11. und 14. Mai, am 7. (beide Culminationen) und 8. Juli und am 23. Dezember 1860 ergaben sich nach Reduktion auf den Aequator für die *Fadendistanzen* im Mittel folgende Werthe in Zeitsekunden:

Faden	I. — II.	$19^s,379 \pm 0,037$
„	II. — III.	$18,890 \pm 0.155$
„	III. — IV.	$18,656 \pm 0,100$
„	IV. — V.	$18,856 \pm 0,110$
„	V. — VI.	$19,289 \pm 0,098$
„	VI. — VII.	$19,116 \pm 0,110$

wo I. denjenigen Faden bezeichnet, an welchen ein Stern bei oberer Culmination und bei nach Westen gewandtem Getriebeende zuerst tritt. Eine Vergleichung dieser Zahlen mit den von Herrn Wolf angegebenen*) zeigt, dass unsere Mittelwerthe durchgängig etwas grösser, dagegen die relativen Werthe der verschiedenen Fadendistanzen sich ziemlich gleich geblieben sind. Dass unsere Fehler ungefähr das Fünffache derjenigen des Herrn Wolf betragen, erklärt sich wieder zum Theil aus der noch darin steckenden persönlichen Differenz, sodann aus dem fehlerhaften Gang der Uhr und endlich daraus, dass unsere Beobachtungen auf verschiedene Jahreszeiten zerstreut sind, in welchen möglicher Weise die Fadendistanzen etwas variiren.

Wir haben endlich noch eine kleine Reihe von Höhenbestimmungen einiger Sterne mittelst des Meridiankreises gemacht, um daraus die *Polhöhe* unserer Sternwarte abzuleiten. Diese Beobachtungen wurden später unterbrochen, da die Libelle des Mikroskopenträgers unbrauchbar geworden war. Die Bestimmung des Nadir geschah dabei mittelst des Quecksilberhorizonts,

*) Mittheilungen von 1855, S. 124

die Declinationen wurden dem Berliner Jahrbuch entnommen und die Correctionen wegen der Refraction nach den Bessel'schen Tafeln berechnet. Es ergaben sich so folgende Werthe für die Polhöhe:

1859.	Dez.	12.	α Ceti	46° 57′ 4″,6
	„	16.	α Ursæ min.	6″,6
	„	16.	α Ursæ min. (U.C.)	4″,8
	„	17,	α Tauri	8″,3
	„	17.	α Aurigæ	7″,5
	„	17.	α Orionis	11″,6
	„	23.	α Pegasi	9″,0
	„	23.	α Ursæ min.	9″,1
1860.	Jan.	8.	α Tauri	10″,1
	„	20.	α Orionis	11″,7
	März	2.	α Leonis	7″,5
	„	2.	α Ursæ maj.	8″,7

Das Mittel aus diesen Zahlen: 46° 57′ 8″,3 stimmt bis auf 0″,5 mit dem von Herrn Wolf gefundenen*) überein.

Schliesslich mag hier noch einer *Längenbestimmung zwischen Bern und Neuenburg* Erwähnung geschehen, welche Herr *Dr. A. Hirsch*, gegenwärtig Direktor der Sternwarte in Neuenburg, mit Hülfe von 3 transportabeln Chronometern am 3. und 4. März 1860 gemacht hat. Die Chronometer wurden vor der Abreise in Neuenburg mit der dortigen Sternuhr und sogleich nach der Ankunft in Bern (ungefähr 8 Stunden später) mit der hiesigen Sternuhr verglichen, deren Gang wir vorher und nachher so gut, als es die ungünstige Witterung gestattete, zu ermitteln bemüht waren. Zufolge einer gefälligen Mittheilung des Herrn Hirsch ist das mittlere Resultat dieser Messungen:

*) Mittheilungen von 1855, S. 125.

Längendifferenz zwischen den Sternwarten in Neuenburg und Bern: 1^m 55,6^s.

Herr *Koch* hat wie früher so auch in den beiden letzten Jahren die Regulirung der nach mittlerer Zeit gehenden Telegraphenuhr in der Sternwarte gegen eine von der eidgenössischen Telegraphendirektion ausgesetzte Gratifikation übernommen.

II. Magnetische Beobachtungen.

Einige im Herbst 1859 auf der Sternwarte angestellte Beobachtungen über die Elemente der erdmagnetischen Kraft sind von uns bereits in Nr. 430—434 dieser Mittheilungen veröffentlicht worden.

Im vergangenen Jahre sind wegen mannigfacher Abhaltungen und ungünstiger Witterung nur wenig neue Bestimmungen gemacht worden. Folgendes sind die Resultate einiger *Declinationsmessungen*, bei welchen die früher beschriebene Methode und der dort bezeichnete Ort vollständig beibehalten wurden.

1860.	10. Januar,	3^h Nachm.	16^0 43′ 13″
	4. März,	11^h Vorm.	34′ 23″
	18. April,	2^h Nachm,	23′ 32″
	18. „	4^h „	30′ 12″
	3. Juni	10^h Vorm.	23′ 22″
	6. „	3^h Nachm	39′ 32″

Diese Daten zeigen, wie sehr es wünschenswerth wäre, ein Variationsinstrument auf der Sternwarte aufzustellen, um diese vereinzelten absoluten Messungen verknüpfen zu können. Leider ist das gegenwärtig bei den beschränkten Räumlichkeiten nicht möglich.

Wegen der Mangelhaftigkeit des Inclinatoriums wurden keine neuen Messungen über die Inclination angestellt.

Bei den Bestimmungen der *horizontalen Componente*

der erdmagnetischen Kraft wurde ebenfalls ganz dieselbe Methode wie früher befolgt, die Messungen aber sämmtlich auf dem hölzernen Tische nördlich von der Meridiansspalte, der auch zu den Declinationsmessungen gedient hatte, gemacht. Um Nichts zu versäumen wurde auch das Trägheitsmoment des Magnetstabes zu verschiedenen Zeiten neu bestimmt. Was zunächst das Trägheitsmoment des Messingringes N' S. 67 unserer frühern Abhandlung betrifft, so fanden wir dies Mal:

$m = 76283{,}1^{mgr}$ $D = 49{,}4^{mm}$ $d = 31{,}7^{mm}$

und daraus:

$$N' = 32851800$$

Bei der Rechnung benutzten wir das Mittel aus dieser und der frühern Bestimmung, nämlich:

$$N' = 32821600.$$

Eine Messung am 10. Januar ergab für die Schwingungsdauern des Magnetstabs ohne und mit Ring (aus 186 resp. 50 Schwingungen):

$T_a = 3{,}281^s$ $T_b = 12{,}44^s$

und am 12. Januar (aus 194, resp. 74 Schwingungen):

$T_a = 3{,}279^s$ $T_b = 12{,}51^s$.

Aus beiden Bestimmungen folgen für das Trägheitsmoment N des Magnetstabs die Werthe:

2423200 und 2454300.

Das Mittel hieraus:

$$N = 2438700$$

wurde bei den Intensitätsmessungen am 10 und 12. Januar benutzt.

Am 4. Juni erfolgte eine neue Bestimmung des Trägheitsmoments. Man fand aus 270 resp. 144 Schwingungen:

$T_a = 3{,}520^s$ $T_b = 13{,}180^s$

und daraus ergibt sich:

$$N = 2490300.$$

welches Resultat bei der Berechnung der Beobachtungen vom 3. und 4. Juni verwandt wurde.

In der folgenden Tafel sind wieder analog wie früher die Daten der einzelnen Intensitätsmessungen zusammengestellt. Die Ablenkungen v und v, beziehen sich bei allen auf die Entfernungen 200 und 260^{mm} des festen Magneten vom beweglichen.

Datum.	Stunde.	v	v,	T	H
Jan. 10.	4^h N.	8° 55′ 31″	3° 56′ 14″	3,216^s	2,006
„ 12.	3^h N.	8° 45′ 47″	3° 55′ 12″	3,218^s	1,988
Juni 3.	11^h V.	7° 12′ 46″	3° 16′ 2″	3,516^s	1,996
„ 4.	2^h N.	7° 15′ 59″	3° 15′ 56″	3,513^s	2,010
„ 4.	4^h N.	7° 13′ 30″	3° 15′ 45″	3,514^s	2,003

Am 10. und 12. Januar wurde die Schwingungsdauer T noch wie früher mittelst des Sekundenzählers gemessen, im Juni dagegen benutzten wir dazu die im Freien aufgestellte elektrische Uhr. Die Bestimmung der Schwingungsdauer erreichte dadurch eine solche Präcision, dass es nun nicht mehr überflüssig sein wird, in Zukunft eine grössere Genauigkeit der Intensitätsmessungen auch in andern Beziehungen anzustreben.

Das Mittel aus obigen Zahlen:

$$H = 2{,}0006 \pm 0{,}0110$$

ist um 0,0150 grösser als der im Oktober 1859 erhaltene Mittelwerth. Vorstehender Werth dürfte indessen der richtigere sein. Bedenkt man nämlich, dass jene frühern Beobachtungen, mit Ausnahme einer einzigen, auf dem steinernen Pfeiler südlich von der Meridianspalte, welcher bloss 3 Meter vom Gebäude entfernt ist, angestellt wurden, dass ferner das Resultat jener einzigen, auf dem entferntern hölzernen Tisch nördlich von der Spalte gemachten Beobachtung mit obigem Mittel gut übereinstimmt, endlich dass die am 26. September 1859 im Saal der Sternwarte vorgenommene Intensitätsmessung einen schwächenden Einfluss des Gebäudes auf die erdmagnetische Kraft ergeben hat, so liegt der Schluss nahe, es sei dieser schwächende Einfluss auf dem nähern Pfeiler noch nicht ganz unmerklich geworden, wohl aber auf dem entferntern Tische. Inwiefern er am letztern Orte wirklich auf ein Minimum reduzirt sei, werden spätere, in noch grösserer Entfernung angestellte Intensitätsmessungen zeigen.

Nr. 474 & 475.

L. R. v. Fellenberg.

Analyse von antiken Bronzen.

(Dritte Fortsetzung. — Von Nr. 61 bis 80 inclusive.)

(Vorgetragen den 23. Februar 1861.)

Aus den bisher mitgetheilten Analysen antiker Bronzen, welche meist in der südwestlichen Schweiz gefunden wurden, sieht man, dass der Zinngehalt äusserst ungleich ist und von wenigen Prozenten bis zu $^1/_5$ des Gewichtes der Legierung steigt. Der Bleigehalt kann bei den meisten Gegenständen nur als zufällig angesehen werden und muss als Verunreinigung der zu den Bronzen verwendeten Metalle gelten. Anders verhält es sich mit den Bronzen Nr. 71 und 80 vorliegender Arbeit, welche durch ihren bedeutenden Bleigehalt mit den Nummern 3 und 55 in eine gleiche Gruppe zu gehören scheinen, bei welcher das Blei offenbar ein absichtlicher Zusatz zur Legierung war, sei es aus Mangel an Zinn oder aus andern schwer zu errathenden Gründen. Berücksichtigen wir die Verunreinigungen des Kupfers, so fällt vor Allem aus in die Augen, dass das Nickel, obgleich in sehr variirenden Mengen vorhanden, doch fast nie fehlt, und also auf eine gleiche Bezugsquelle des der Bronze zu Grunde liegenden Kupfers führt Um nun dieses Verhalten unserer südwestschweizerischen Bronzen mit fremdländischen vergleichen zu können wurden mir von Herrn G. von Bonstetten mehrere fremde Gegenstände zur Analyse überlassen, von denen einige

aus dem höchsten vorrömischen Alterthume stammen, und in welchen kein Nickel gefunden werden konnte, während die gewöhnlichen Verunreinigungen, wie Blei und Eisen darin vorkommen.

Eine besondere Beachtung verdient die Nummer 68, eine bei Hageneck im Bielersee gefundene Bronze; dort sind zahlreiche Steinalterthümer zum Vorschein gekommen, dagegen äusserst selten bronzene Gegenstände; und von diesen erhielt ich von Herrn Desor ein Bruchstück eines Ringes, in welchem ich zu meiner grossen Ueberraschung Antimon in ziemlicher Menge fand, bis jetzt der einzige Fall unter 80 Analysen, wo mir dieses Metall begegnet wäre.

Die wenigen Abweichungen vom früher auseinandergesetzten Gange der Analyse, welche ich mir in vorliegender Arbeit erlaubt habe, werden im Folgenden bei den betreffenden Fällen berührt werden.

Die analysirten Gegenstände verdanke ich dieses Mal der Gefälligkeit der Herren Forel-Morin in Morsee, Desor in Neuenburg und G. von Bonstetten in Thun. Herr Forel gab mir die Nummern 61 bis 63, Herr Desor die Nummern 64 bis 68, und Herr von Bonstetten die Nummern 69 bis 80. Wenn von vielen dieser letztern ihre einstige Bedeutung oder ihr Gebrauch nicht mehr errathen werden kann, so ist dagegen bei allen ihre Fundstätte oder ihr Ursprung verbürgt, was jedenfalls für die Resultate dieser Arbeit von Wichtigkeit ist.

Nr. 61. Kelt oder Beil von Hermance, am savoyischen Ufer des Genfersee's, von Hrn. Forel selbst gefunden. Ist ein Beil mit Schaftlappen und dem Reste eines abgebrochenen Henkels, genau von der Form und Grösse der bei Morsee gefundenen; von guter Erhaltung,

wenig oxydirt, noch scharfer Schneide. Die durch Anbohren erhaltenen Spähne waren röthlich, kurz, brüchig; 2,0 grm. ergaben bei der Analyse:

Kupfer	88,94 %
Zinn	9,08 „
Blei	1,37 „
Eisen	0,08 „
Nickel	0,48 „
Silber	0,05 „

Nr. 62. Armspange bei Thonon im Genfersee gefunden. Wurde von Hrn. Forel selbst aus dem Seegrunde gefischt. Eine sehr dünn gegossene Armspange, federnd; die Innenseite flach, die Aussenseite gewölbt, mit gedrehten strickartigen Wulsten verziert; das ganze Stück mit einer dicken Kruste von Grünspan bedeckt; da die Dicke kaum 3 Millimeter betrug, so konnte durch Anbohren nur wenig Material für die Analyse erhalten werden; 0,355 grm. lieferten folgende Zusammensetzung:

Kupfer	87,27 %
Zinn	10,62 „
Blei	1,38 „
Eisen	0,73 „

Nr. 63. Armspange, ebenfalls bei Thonon im Genfersee gefunden. Diese war der vorigen ähnlich an Grösse und Form, aber etwas breiter; die Innenseite flach; die Aussenseite gewölbt; auf dieser waren trotz der Verwüstungen, welche die Oxydation bewirkt hatte, dennoch Reste von Verzierungen durch parallele und gebrochene Linien erkennbar. Die Durchbohrung des einen Endes der Armspange lieferte 0,54 grm. Spähne, welche enthielten:

Kupfer	88,86 %
Zinn	8,15 „
Blei	1,85 „
Eisen	0,41 „
Nickel	0,73 „

Nr. 64. Armspange von Narbonne. Dieses merkwürdige Fundstück erhielt Herr Desor von Herrn Tournal, Direktor des Museums von Narbonne; dieser berichtete, dass in der Montagne de la Clape bei der Montagne noire ein bedeutender Fund von Bronzegegenständen, als Beilen, Speerspitzen, Zierrathen und Anderem mehr stattgefunden habe, dass aber der Finder fast Alles, wegen des Werthes des Metalles, verkauft habe, so dass nur Weniges und Werthloses davon gerettet werden konnte, und ein solches Stück ist die untersuchte Armspange. Dieselbe zeichnet sich neben ziemlich roher Arbeit durch Reste von Vergoldungen aus, welche stellenweise sowohl seine innere als äussere Seite bekleiden; die Verzierungen bestehen in schrägen und geraden Parallellinien und Punkten; im Uebrigen ist das Stück von braunrother Farbe und grün gefleckt. Zur Analyse wurde ein Ende, an welchem keine Vergoldungen mehr vorhanden waren, abgesägt, vom Gewicht von 3,187 grm. Die Analyse ergab die folgende Zusammensetzung:

Kupfer	85,32 %
Zinn	13,75 „
Blei	0,73 „
Eisen	0,02 „
Nickel	0,18 „

Nr. 65. Ringstück aus dem Neuenburgersee. Dieses seiner Bedeutung nach schwer zu interpretirende

Stück hat einen ziemlich kreisrunden Querschnitt von 5 Millimetern Durchmesser, mit Abplattungen in der Ebene des Ringes; er ist mit einem mattgrünen Ueberzuge von Sinter bedeckt, welcher es als ein Fundstück aus einem Seegrunde charakterisirt. Zur Analyse wurde ein blankgeschabtes Ende des Ringes abgesägt, das 1,361 grm. wog und folgende Resultate lieferte:

Kupfer	87,80 %
Zinn	9,50 „
Blei	2,13 „
Eisen	0,11 „
Nickel	0,46 „

Nr. 66. Haarnadel aus dem Neuenburgersee. Diese nur kurze, offenbar abgebrochene Haarnadel von 3 Millimeter Dicke hat einen zierlichen, doppelt konischen Kopf mit einer spiralförmig herauflaufenden eingegrabenen Linie; das ganze Stück, braun angelaufen, lässt die Metallfarbe durchschimmern. Zur Analyse wurde ein Stück abgesägt, das 1,368 grm. wog und folgende Zusammensetzung zeigte:

Kupfer	90,44 %
Zinn	6,29 „
Blei	1,50 „
Eisen	0,05 „
Nickel	1,24 „
Silber	0,48 „

Nr. 67. Armring aus dem Neuenburgersee. Ein offener Ring von viereckigem Querschnitt von 4 Millimetern Seite, und in der Ebene einer Kante zum Ringe gebogen; an beiden Enden verjüngt sich derselbe zur Hälfte der Dicke. Das ganze Stück mit einer matten Kruste von Grünspan und mit Sinter bedeckt, so dass

die Metallfarbe nur stellenweise sichtbar ist. Ein blankgeschabtes Ende des Ringes, das 1,996 grm. wog, ergab folgende Resultate:

Kupfer	87,77 %
Zinn	10,23 „
Blei	0,63 „
Eisen	0,15 „
Kobalt	1,22 „

Nr. 68. Ring aus dem Bielersee bei Hageneck. Bruchstück eines Ringes von kreisförmigem Querschnitt von 3 bis 4 Millimeter Durchmesser, am einen Ende dünner werdend; war mit einem mattgrünlichen Ueberzug bekleidet; beim Schaben mit einem Messer kam eine mattgelbliche Metallfarbe zum Vorschein. Zur Analyse wurde ein Ende abgesägt, das 1,425 grm. wog und nach dem festgehaltenen Schema analysirt wurde. Beim Glühen des Zinnoxydes mit seinem Filter wurde ein weisser Rauch bemerkt, welcher die Innenseite des Platintiegels (in welchem sich der das Zinnoxyd enthaltende kleine Porzellantiegel befand) mit einem bläulich-grau schillernden Ueberzuge bedeckte. Nach dem Wägen des Zinnoxydes wurde dasselbe zu fernerer Prüfung aufbewahrt. Um den fleckig gewordenen Platintiegel zu reinigen, wurde in demselben reines Kalibisulfat in glühendem Fluss erhalten bis er blank geworden war. Die in Wasser gelöste Salzmasse, mit Schwefelwasserstoff behandelt, lieferte den charakteristisch rothen Niederschlag von Antimonsulphid, der gesammelt und gewogen wurde. Offenbar musste nun das Zinnoxyd antimonige Säure enthalten. Um diese zu finden wurde das Zinnoxyd mit dem acht- bis zehnfachen Gewichte eines Gemenges aus gleichen Theilen Schwefels und kohlensauren Natrons geschmolzen, die Masse in Wasser gelöst, filtrirt

und das Filtrat durch Salzsäure zersetzt. Der durch Dekanthation gewaschene röthliche Niederschlag wurde mit Salzsäure und chlorsaurem Kali erwärmt, bis der rückständige Schwefel rein gelb gefärbt sich zeigte, hierauf filtrirt und der Schwefel nachgespült. Das klare, mit Wasser verdünnte Filtrat wurde mehrere Stunden lang mit einem Streifen reinen Zinnes warm digerirt, wobei sich Antimon als ein schwarzes Pulver auf dem Zinn absetzte. Dieses wurde auf einem gewogenen Filter gesammelt, gut ausgewässert, getrocknet und gewogen. Eine fernere Digestion des Filtrates mit Zinn bewies, dass alles Antimon heraus war. Das gefundene Antimon wurde als antimonige Säure von dem Zinnoxyd in Abrechnung gebracht und darnach der übrig bleibende Zinngehalt bestimmt. Infolge aller analytischen Operationen ergab sich für die Bronze von Hageneck folgende Zusammensetzung:

Kupfer	86,32 %
Zinn	3,21 „
Antimon	7,49 „
Blei	1,63 „
Eisen	0,24 „
Nickel	0,44 „
Silber	0,67 „

Ueber die Bedeutung des Antimones in einer Bronze ein Urtheil aussprechen zu wollen, wäre voreilig, bevor fernere Erfahrungen darüber Licht verbreitet hätten.

Nr. 69. Bronze-Vase von Ins. Stammt aus den von Herrn von Bonstetten beschriebenen Tumulis von Ins. Dünne blechartige Fragmente, welche von Grünspan so sehr zerfressen waren, dass sie nicht gereinigt werden konnten, sondern beim Beschaben in kleine

Stücke zerfielen; ein Theil schien selbst ganz in Oxydul übergegangen zu sein, daher auch eine Kupferbestimmung ausgeführt werden musste. Die Analyse von 1,386 grm. ergab:

Kupfer	90,05 %
Zinn	9,44 „
Eisen	0,29 „
Nickel	0,22 „

Nr. 70. Bronzebeschläge oder Zierrath einer Radnabe von Ins. Da diese blechartigen Stücke weniger von Grünspan zerfressen waren, als die vorigen, so wurden sie mit verdünnter Schwefelsäure digerirt und nach Entfernung des Grünspans blank gescheuert; 2,854 grm. gaben folgende Resultate:

Kupfer	82,88 %
Zinn	15,85 „
Blei	0,85 „
Eisen	0,11 „
Nickel	0,28 „
Silber	0,03 „

Nr. 71. Glied oder Ring einer Schmuckkette von Oberhofen. Der Ring mochte 3 Millimeter Dicke und einen inneren Durchmesser von 12 Millimetern haben. Nach der Digestion mit verdünnter Schwefelsäure und Blankscheuern wog der zur Analyse verwendete Ring 2,10 grm. und zeigte folgende Zusammensetzung:

Kupfer	74,66 %
Zinn	8,34 „
Blei	16,62 „
Eisen	0,10 „
Nickel	0,28 „

ker Bronzen.

Nickel.	Kobalt.	Silber.	Antimon.
0,48	"	0,05	"
"	"	"	"
0,73	"	"	"
0,18	"	"	"
0,46	"	"	"
1,24	"	0,48	"
"	1,22	"	"
0,44	"	0,67	7,49
0,22	"	"	"
0,28	"	0,03	"
0,28	"	"	"
0,26	"	"	"
"	"	"	"
0,30	"	"	"
0,18	"	"	"
1,07	"	"	"
"	"	"	"
0,17	"	"	"
"	"	"	"
"	0,05	"	"

Nr. 72. Ring von einer Schmuckkette von Sinneringen. Dieser Ring hatte ziemlich die gleichen Dimensionen wie der vorige, nur etwas dicker; nach dem Reinigen zeigte er röthlichere Metallfarbe als der vorige; er wog jetzt 2,155 grm. und lieferte bei der Analyse folgende Resultate:

Kupfer	91,78 %
Zinn	5,93 „
Blei	1,97 „
Eisen	0,06 „
Nickel	0,26 „

Nr. 73. Spitze einer Fibula von Alba Longa. Diese sehr alte antiquarische Reliquie fand sich in einer der von Herrn von Bonstetten in seinem Recueil d'antiquités suisses, p. 39, beschriebenen und pl. XVII abgebildeten (oikomorphen?) Urnen, welche bei Alba Longa in uralten vorrömischen, von einer mehrere Fuss hohen Lage von vulkanischer Asche eingehüllten Gräbern gefunden wurden; die nur kleine, etwa $^1/_2$ Zoll lange und kaum 1 Millimeter dicke Spitze wurde durch Digestion mit verdünnter Schwefelsäure von ihrem Ueberzuge von Grünspan befreit und wog nun 0,0637 grm. Da deren Gewicht so unbedeutend war, so wurde um so grössere Sorgfalt auf die Analyse verwendet, um deren Resultate die grösstmögliche Genauigkeit zu sichern. Die Zusammensetzung der Legierung war die folgende:

Kupfer	84,93 %
Zinn	9,63 „
Blei	2,15 „
Eisen	3,29 „

Nr. 74. Schraubenfeder aus Ungarn. Wurde von Professor Kiss in Pesth an Herrn von Bonstetten

übergeben. Dieselbe bestand in einem 1 Millimeter dicken Draht, der schraubenförmig zu einem elastischen Cylinder von 29 Windungen dicht aufgewunden war, mit einer lichten Höhlung von 1 Millimeter Durchmesser. Sie wurde durch Schwefelsäure von Grünspan befreit, auseinandergezogen und gestreckt und mit Schmirgelpapier abgerieben, wo sie reine Kupferfarbe zeigte; die Analyse von 0,783 grm. gab folgende Resultate:

Kupfer	95,62 %
Zinn	3,51 „
Blei	0,39 „
Eisen	0,18 „
Nickel	0,30 „

Nr. 75. Bronze-Vase von Rances bei Orbe in der Waadt. Die dünnen blechartigen Fragmente waren von Grünspan so tief zerfressen, dass sie beim Reinigen zerbrachen und eine Kupferbestimmung nothwendig machten, nach welcher die Zusammensetzung von 2,267 grm. lieferte:

Kupfer	88,67 %
Zinn	9,80 „
Blei	1,23 „
Eisen	0,12 „
Nickel	0,18 „

Nr. 76. Bronzeblech von der Tiefenau. War ein papierdünnes, sehr zerbrechliches Blech, das durch Abwaschen von Erde, nicht aber von seinem Ueberzuge von Grünspan gereinigt werden konnte. Um der Kupferbestimmung bei dem geringen Gewichte des Gegenstandes die grösstmögliche Genauigkeit zu geben wurde der ganze Kupfergehalt aus dem erhaltenen Schwefelkupfer durch Auflösen desselben in Königswasser

und Fällen durch Aetznatron bestimmt. Die 0,381 grm. gaben:

Kupfer	63,92 %
Zinn	33,62 „
Blei	0,96 „
Eisen	0,43 „
Nickel	1,07 „

Der bedeutende Zinngehalt dieser Bronze scheint mir kaum anders zu erklären zu sein, als durch bedeutenden Verlust an Kupfer durch langes Liegen in feuchter Erde, um so mehr, als eine so zinnreiche Legierung kaum so geschmeidig ist, um zu dünnem Bleche ausgetrieben werden zu können.

Nr. 77. Fragment einer römischen Fibula. Wurde von Herrn von Bonstetten selbst aus Italien mitgebracht. Dieselbe war so sehr von Grünspan zerfressen, dass eine Kupferbestimmung nothwendig war, wobei, wie bei der vorhergehenden Nummer, der ganze Kupfergehalt bestimmt wurde. Die Analyse von 0,487 grm. ergab:

Kupfer	84,01 %
Zinn	13,89 „
Blei	1,73 „
Eisen	0,37 „

Nr. 78. Armschlaufe von Ins. Die Fragmente dieses Stückes waren, obgleich mit einer blaugrünen Kruste von Grünspan bedeckt, doch dick und wohlerhalten genug, um vermittelst verdünnter Schwefelsäure und nachfolgendem Scheuern eine metallische Oberfläche erhalten zu können, wobei auch die in eingegrabenen Linien und Kreisen bestehenden Verzierungen sichtbar

wurden; 2,311 grm. davon gaben die folgende Zusammensetzung:

Kupfer	84,55 %
Zinn	15,16 „
Eisen	0,12 „
Nickel	0,17 „

Nr. 79. Etruskische Kette von Cornetto. Im Jahre 1848 unternahm Herr von Bonstetten selbst eine Ausgrabung bei Cornetto, dem alten Tarquinia im Etruskerlande, wobei er so glücklich war, ein Rhyton oder hornförmiges Trinkgefäss zu erheben, dessen Deckel mit dem Gefäss durch eine Kette verbunden war. Von dieser Kette erhielt ich ein Fragment zur Analyse, es war gebildet durch einen etwa 1 Millimeter dicken, zu einer Schlinge zusammengewundenen Draht; da derselbe mit einer dicken, glänzend grünen Kruste von Grünspan bedeckt war, so wurde der letztere vermittelst verdünnter Schwefelsäure weggelöst, die Schlinge aufgedreht, gerade gestreckt und mit Schmirgelpapier rein gescheuert, wobei die reine Kupferfarbe zum Vorschein kam. Der Draht wog nun noch 0,725 grm. und enthielt:

Kupfer	99,12 %
Zinn	0,16 „
Eisen	0,72 „

woraus erhellt, dass die Kette nur aus Kupfer war.

Nr. 80. Griechische Bronze von Kertsch in der Krimm. Dieses Stück verschaffte mir Herr von Bonstetten vom Konservator des Museums des Louvre in Paris, Herrn Longpérier, welcher die Aechtheit des Ursprunges verbürgt; was der Gegenstand, von dem die Bruchstücke kommen, gewesen ist, habe ich nicht erfahren. Es waren etwa 1 Millimeter dicke Blechfrag-

mente, beiderseitig mit Grünspan bedeckt; bei näherer Besichtigung des Bruches zeigte es sich, dass die eine, noch glatte Seite eine hellere gelbe, die andere, tiefer corrodirte, eine röthliche Farbe hatte, was sich auch nach der Reinigung mit Schwefelsäure noch deutlicher zeigte, indem die hellere Seite Reste einer frühern Verzinnung wahrnehmen liess, die mit der Zeit bis an wenige Stellen verschwunden war. Da an eine gesonderte Untersuchung beider Seiten nicht zu denken war, so wurden einige wohlgereinigte und blank gescheuerte Fragmente im Gewichte von 3,21 grm. analysirt und folgende Zusammensetzungen gefunden:

Kupfer	66,80 %
Zinn	21,70 „
Blei	11,36 „
Eisen	0,09 „
Kobalt, manganhaltig,	0,05 „

Der bedeutende Zinngehalt mag wohl zum Theile einer frühern einseitigen Verzinnung der Bronze zugeschrieben werden; denn die röthliche Farbe der anderen Seite des Bleches ist kaum mit einem so hohen Zinngehalte in Einklang zu bringen, der, aus dem Bruche zu schliessen, in dem Metalle ungleich vertheilt ist; übrigens ist auch das Metall der röthlichen Seite nicht reines Kupfer, sondern Bronze, wie eine besondere Probe mit Schabsel dieser Seite es dargethan hat.

Nachtrag.

Die überraschende Gegenwart von Antimon in der Bronze Nr. 68 von Hageneck liessen mich nicht ruhig über die bestimmte Abwesenheit dieses Metalles im Zinn

der bisher analysirten Bronzen. Da ich die Beträge von Zinnoxyd, welche die Analysen von Nr. 41 bis 80 (mit Ausnahme von Nr. 68) geliefert hatten, in einem Gefässe vereinigt hatte, so entschloss ich mich, das Zinnoxyd einer Prüfung auf Antimon zu unterwerfen. Die ganze Menge des Zinnoxyds betrug 10 grm. Davon wurden nach innigem Mengen und Zerreiben desselben 2 grm. mit 14 grm. eines Gemenges aus gleichen Theilen reinen kohlensauren Natrons und Schwefel geschmolzen, und aller überschüssige Schwefel weggeraucht. Die erkaltete Masse wurde in Wasser gelöst und filtrirt und der geringe schwarze Rückstand, der aus Schwefeleisen bestund, ausgewaschen. Die hepatische Lösung wurde durch Salzsäure ausgefällt, der Niederschlag von röthlich gefärbtem Schwefelzinn durch Dekanthation ausgewaschen und hierauf mit Salzsäure und chlorsaurem Kali digerirt, bis die Schwefelmetalle aufgelöst waren und nur rein gelb gefärbter Schwefel zurückblieb. Die Lösung wurde abfiltrirt, der Schwefel gut ausgesüsst und nun die Zinnlösung in der Wärme mit reinen Zinnstreifen digerirt. Es schied sich Antimon aus, das filtrirt, gewaschen und getrocknet 0,022 grm. wog, entsprechend 1,10 % Antimon oder 1,30 % antimoniger Säure in Zinnoxyd. Die in den 10 grm. Zinnoxyd vorhandene Menge Antimon beträgt also 0,11 grm. Aus dieser Prüfung erhellt, dass mir in den frühern Analysen das Antimon entgangen ist, sei es, dass in *einem* Gegenstande die gefundene Menge vorhanden war, sei es, dass mehrere Bronzen kleine Mengen dieses Metalles enthalten haben.

Dass ich so viele Bronzeanalysen ohne Antimon zu finden, ausführen konnte, findet seine Entschuldigung darin, dass die mir bisher bekannt gewordenen Bronzeanalysen

des Antimons nicht erwähnen und ich auch gar nicht daran dachte, dasselbe aufzusuchen; und ferner, dass überhaupt das analytische Verhalten von Zinn und Antimon sehr ähnlich ist und nur spezielle Aufmerksamkeit auf das Antimon dasselbe neben Zinn auffinden lässt.

Verzeichniss der für die Bibliothek der Schweizer. Naturf. Gesellschaft eingegangenen Geschenke.

Von der physik. ökonom. Gesellschaft zu Königsberg:

1) Elditt. Die Metamorphose des Carioborus (Bruchus) gonagra Fbr. Königsb. 1860. 4.
2) Schriften. Jahrgang I. 1. Königsberg 1860. 8.

Von der Universität in Christiania:

1) Forhandlingar ved de skandinaviske Naturforskeres; fjerde möde, syvende möde. Christiania 1847, 1857. 8.
2) Norman. Quelques observations de morphologie végétale. Christiania 1857.
3) Bjerknesf. Ueber die geometrische Representation der Gleichungen zwischen zwei veränderlichen reellen oder complexen Grössen. Christiania 1859. 4.
4) Sars og Kjerulf. Jagttagelser over den postpliocene eller glaciale Formation. Christiania 1860. 4.
5) Hörbye. Observations sur les phénomènes d'érosions en Norvège. Christiania 1857. 4.
6) Hansteen. Physikalske Meddelelser. Christiania 1858.
7) Boeck. Bemærkninger angaænde Graptolithernc. Christiania 1851. 4.
8) Sars. Bidrag til Kundskaben om Middelhavets Littoral-Fauna. Christiania. 8.
9) Hörbye. Fortsatte Jagttagelser over de erratiske Phænomener. 8.

Von Herrn Quästor Siegfried in Zürich:

1) Neujahrsgeschenk an die zürcherische Jugend von der Musikgesellschaft in Zürich. 1861. 4
2) Neujahrsblatt zum Besten des Waisenhauses in Zürich. 1861. 4.

Von Herrn Prof. Wolf in Zürich:

1) Wolf, R. Erinnerungstafel auf alle Tage des Jahres 1860. Zürich 1860. 8.
2) Largiadèr. Einleitung in die technische Mechanik. Leipzig 1860. 8.

Von dem Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg:

Archiv. 14. Jahr. Neu-Brandenburg 1860. 8.

Von der königl sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften in Leipzig:

1) Berichte über die Verhandlungen. 1, 2, 3, 4. Leipzig 1860. 8.
2) Mettenius. Beiträge zur Anatomie der Cicadoen.
3) Fechner. Ueber einige Verhältnisse des binocularen Sehens.
4) Hansen. Auseinandersetzung einer zweckmässigen Methode zur Berechnung der absoluten Störungen der kleinen Planeten. 3. Abhandlung.

From the literary and philosophical Society of Manchester:

1) Memoirs. 2. series. Vol. XV. 2.
2) Proceedings. 1858—59, Nr. 1—16. 1859, Nr. 1—14.
3) Jobert. Ideas or outlines of a new system of Philosophy. 2 vol. London 1848—49. 9
4) Jobert. The philosophy of geology. 2 edit. London 1847. 8.
5) Dalton. On the phosphates and arseniates, microcosmic salt, acids, bases and water, and a new and easy method of analysing sugar. Manchester 1840—42.

Von dem Museum Francisco-Carolinum in Linz:

1) Berichte. 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19. Linz 1840—59. 8.
2) Ehrlich. Geognostische Wanderungen im Gebiete der nord-östlichen Alpen. 2. Ausgabe. Linz 1854. 8.
3) Dritter Bericht über die Leistungen des vaterländischen Vereins zur Bildung eines Museums für das Erzherzogthum Oesterreich ob der Ens und das Herzogthum Salzburg. Linz 1839. 4.

(Hiezu eine Uebersicht der Zusammensetzung verschiedener antiker Bronzen.)

G. Otth.

Ueber die Brand- und Rostpilze.

(Vorgetragen den 23. Februar und 9. März 1861.)

Wegen der Wichtigkeit, welche den *Entophyten* durch ihren schädlichen Einfluss auf gewisse Kulturpflanzen, namentlich auf die Ackersaaten zukommt, wie auch wegen der Mannigfaltigkeit ihrer Formen, sind diese Pilze, besonders in den letzten Zeiten, vielfach der Gegenstand einer nähern Untersuchung und Beobachtung gewesen.

Es weichen aber in einzelnen Punkten die Mykologen noch von einander ab, und bei der Vergleichung einiger in neuerer Zeit aufgestellter Systeme der *Entophyten*, sowohl unter sich, als mit den eigenen Beobachtungen, finde ich hie und da eine Lücke, mitunter auch wohl Bestimmungen oder Angaben, die mir einer Berichtigung zu bedürfen scheinen.

Theils mit Benutzung fremder Arbeiten und grösstentheils gestützt auf eigene Beobachtung, habe ich nun getrachtet, möglich vollständig alle bekannten Gattungen richtig charakterisirt in dem System einzureihen.

Betreffend die Entwicklungsverhältnisse glaube ich einer Eigenthümlichkeit besonders erwähnen zu sollen, auf welche im Folgenden öfters Bezug genommen wird:

Es ist diess die auffallende Erscheinung, dass gewisse bestimmte Arten in der Regel als Vorläufer anderer ebenso bestimmter aber höher organisirter Arten

auftreten und sich oft gleichsam in die Letztern zu verwandeln scheinen; ein Verhältniss, welches die Mykologen schon längst bemerkt und auf verschiedene Weise zu erklären versucht haben, das nun zuletzt von dem genialen Forscher *Tulasne* in Paris als *Dimorphismus* dahin erklärt worden ist, dass alle Arten gewisser Pilzgattungen die Fähigkeit besitzen, successive auf ein und derselben Stelle, oder nahe bei einander zwei verschieden beschaffene Fructificationen hervorbringen zu können, jedoch unter Umständen oft nur die eine oder die andere wirklich hervorbringen.

Zufolge dieser Erklärungsart dürfte denn früher oder später eine Anzahl von Gattungsnamen, als solche, aus dem mykologischen Systeme eliminirt, gleichwohl aber zur Bezeichnung gewisser Hauptformen noch mit Nutzen beibehalten werden, bis dass der Stand der Wissenschaft diese Aenderung definitiv und durchgehends einzuführen erlaubt.

In dieser Zusammenstellung nun befinden sich, die erste Reihe der *Uredineen* bildend, die niedriger organisirten Formen eingereiht, welche theils bis jetzt noch als selbstständige Gattungen gelten, theils aber, obgleich diesen verwandt, als erste Fructificationsformen von Gattungen höherer Ordnung angesehen werden. An betreffendem Orte ist dann das dimorphische Verhältniss, wo es bekannt ist, näher bezeichnet, mit Angabe der besondern Merkmale, namentlich der Zahl der sogenannten Poren oder begränzten verdünnten Stellen der Sporenhaut, welche, von *Tulasne* entdeckt und näher beschrieben, in vielen Fällen, als entscheidendes Merkmal, auch eine apriorische Bestimmung der Dimorphie ermöglichen sollte, jedoch leider nicht immer mit wünschbarer Sicherheit constatirt werden kann.

In Betreff der *Ustilagineen* wäre eine Abweichung von der dermal geltenden *Tulasne'schen* Eintheilung unstatthaft gewesen, mit Ausnahme der Lostrennung der Gattung *Protomyces*, welche hier nur eine unbestimmte, gleichsam provisorische Stelle einnahm.

Die in ( ) eingeschlossenen Zahlen beziehen sich auf die in besonderer Reihenfolge hinten angehängten Anmerkungen.

Die Entophyten

oder Ur-, Brand- und Rostpilze sind parasytische Gewächse, und entstehen unter der Oberhaut, entweder auf oder in dem Parenchym, an den grünen, auch wohl an den Blüthentheilen, selten an den Wurzeln, lebender Pflanzen. In den meisten Fällen brechen sie durch die erst pustelförmig aufgetriebene, dann zersprengte Oberhaut hervor, oder werden durch das endliche Zerfallen der sie bedeckenden Theile blossgelegt, und treten in fast allen Farben und Uebergängen von weiss, gelb, roth, braun bis schwarz, sehr selten in röthlich oder bräunlich violettlicher, aber nie in blauer oder eigentlicher grüner Farbe auf. Bei der Reife zerfallen die einen in eine lockere pulverige Masse, während die andern sich nicht vom Fruchtlager trennen. Der meist körnigtrübe Sporeninhalt, das *Plasma*, ist von einer doppelten Haut, dem *Endosporium* und dem *Episporium* umschlossen. Das Fruchtlager, bestehend aus einem Gewebe von verästelten Faden oder Flocken, zuweilen von schleimig-gelatinöser Beschaffenheit, und im Parenchym der Pflanze wurzelnd, ist, wie unscheinbar es auch sein mag, als der eigentliche Pilzkörper, die Sporenhäufchen und Rasen hingegen nur als die Fructification

zu betrachten, ohne welche an ein Erkennen der Gattungen und Arten nicht zu denken wäre.

Uebersicht.

Fam. I. **Protomyceten.** Fruchtlager rudimentär, oder unbemerkbar.

1) *Spilocæa.* Fr. Sporen unter der Oberhaut, zusammen geballt.

2) *Protomyces.* Ung. Sporen in den Intercellulargängen nistend.

Fam. II. **Ustilagineen.** Fruchtlager ins Parenchym der Pflanzen eingesenkt; Sporen endogen.

A. **Eigentliche Ustilagineen.** Fruchtlager schleimig.

3) *Ustilago.* Bauh. Ohne Hülle. Sporen einfach.

4) *Thecaphora.* Fingh. Ohne Hülle. Sporen zusammengesetzt.

5) *Testicularia.* Klotzsch. In einer häutigen Hülle eingeschlossen.

B. **Tilletieen.** Fruchtlager flockig verwebt.

6) *Tilletia.* Tul. Episporium glatt, rauh oder netzförmig.

7) *Polycystis.* Lév. Sporen mit einer Schicht von aufgeblasenen durchsichtigen Zellen überzogen.

Fam. III. **Uredineen.** Fruchtlager unter der Oberhaut, auf dem Parenchym der Pflanze ruhend; Sporen epigen.

† Erste Reihe. Sporen bei der Reife ungestielt, in eine pulverige Masse auseinanderfallend.

A. **Uredeen.** Sporen sitzend, einzeln.

8) *Uredo.* Lév. **Einzige Gattung.**

B. **Aecidineen.** Sporen verkettet; Ketten sitzend.

9) *Cœoma.* Tul. Ohne Peridien und ohne Paraphysen.

10) *Physonema.* (Lév.) Ohne Peridien, aber mit Paraphysen.

11) *Aecidium.* Pers. Peridien schüsselförmig.

12) *Peridermium.* Link. Peridien sackförmig.

C. **Epiteen.** Sporen gestielt, einzeln.

13) *Physoderma.* Wallr. Ohne Paraphysen; Sporen glatt. Fruchtlager etwas eingesenkt.

14) *Trichobasis.* Lév. Ohne Paraphysen; Sporen rauh.

15) *Epitea.* Fr. Mit Paraphysen.

D. **Albugineen.** Ohne Peridien; Sporenketten auf keulenförmigen Stielchen.

16) *Cystopus.* Lév. Einzige Gattung.

E. **Roesteliaceen.** Peridien länglich; Sporenketten auf linearen Stielchen.

17) *Roestelia.* Rebent. Einzige Gattung.

†† Zweite Reihe. Sporangien sitzend oder gestielt; letztere zuweilen vom Fruchtlager, aber nicht vom Stielchen abfällig.

F. **Melampsoreen.** Sporangien sitzend.

18) *Melampsora.* Cast. Sporangien einzellig.

19) *Pucciniastrum.* Otth. Zweizellig.

20) *Coleosporium.* Lév. Querwandig mehrzellig.

21) *Cronartium.* Fr. Unregelmässig vielzellig.

G. **Pucciniaceen.** Sporangien gestielt; Fruchtlager unveränderlich, nicht gelatinös.

22) *Pileolaria.* Cast. Sporangien einzellig, genabelt.

23) *Uromyces.* Link. Einzellig, nicht genabelt.

24) *Puccinia.* Link. Querwandig zweizellig.

25) *Phragmidium.* Link. Querwandig mehrzellig.
26) *Triphragmium.* Link. Kopfförmig dreizellig.

H. **Podisomateen.** Sporangien gestielt, querwandig zweizellig; Fruchtlager früher oder später gelatinös.
27) *Podisoma.* Link. Sporangien sehr lang gestielt; Fruchtlager später gelatinös.
28) *Gymnosporangium.* Link. Sporangien weniger langgestielt; Fruchtlager von Anfang gelatinös

I. Protomyceten, Urpilze,

sind Pilze niedrigster Ordnung, mit wenig entwickeltem oder auch gänzlich unbemerkbarem Fruchtlager.

1) *Spilocæa.* Fr. Ein deutliches Fruchtlager ist noch nicht bemerkt worden. Die Sporen, sowohl unter sich als mit dem Mutterboden fest verbunden und nicht zu Pulver zerfallend, bilden unter der endlich abfallenden Oberhaut mehr oder weniger verbreitete Flecken. (1)

Exempel: *Sp. Pomi.* Fr. *Sp. epiphylla.* Fr.

2) *Protomyces.* Ung. Sporen zahlreich, einfach oder zusammengesetzt, in den Intercellulargängen nistend, nicht zu Pulver zerfallend. Das Fruchtlager besteht aus einzelnen wenigen Myceliumsfaden.

Ex.: *P. endogenus.* Ung. *P. Paridis.* Ung.

II. Ustilagineen, Brandpilze,

bewohnen die Stengel, Blätter, Blüthentheile, selten die Wurzel lebender Pflanzen, die davon befallenen Organe zerstörend und verzehrend. Das Fruchtlager, meist ganz in das Parenchym eingesenkt, besteht Anfangs entweder aus einer schleimigen oder

aus einer flockig verwebten Masse. Bei der Reife verschwinden Schleim und Flocken so, dass nur von letztern zuweilen einige wenige Reste übrig bleiben, und das Ganze zerfällt in eine trockene pulverige, braune oder schwarze Sporenmasse. Die Sporen sind *endogen*, d. h. sie entstehen im Innern des Fruchtlagers. Das Plasma ist blass, das Endosporium farblos und das Episporium gefärbt.

A. **Eigentliche Ustilagineen**, oder Schmierbrand. Anfangs eine schleimige oder körnig-schleimige Masse, in welcher sich, oft erst zu gesonderten Klümpchen zusammengeballt, zahlreiche Sporenhäufchen bilden, endlich in die einzelnen stiellosen Sporen oder Sporangien zerfallend. (²)

3) *Ustilago.* Bauh. Bei der Reife in eine pulverige Sporenmasse zerfallend. Zuweilen aber zerfällt der Pilz zuerst nur in kleine ziemlich feste Sporenklümpchen, welche erst später sich in die einzelnen Sporen auflösen. Diese sind einfach, kuglich oder etwas länglich, mit glattem, rauhem oder netzförmigem Episporium. Meistentheils die innern Blüthentheile bewohnend.

Ex.: *Ust. Carbo.* DC. *Ust. Rudolphii.* Tul.

4) *Thecaphora.* Fingh. Sporenmasse nach dem Verschwinden des Schleims in ein dunkles Pulver zerfallend. Sporen zusammengesetzt, in 2—20zelligen Sporangien. welche kuglich, länglich oder unregelmässig, glatt oder rauh und ziemlich gross sind.

Ex.: *Th. hyalina.* Fingh. *Th. deformans.* Dur. et Mont.

5) *Testicularia* Klotsch. Ein dichter schleimiger Klumpen, in einer häutigen Hülle eingeschlossen und

mehrere Sporenhaufen enthaltend. Sporen kuglich, glatt, ziemlich dunkelfarbig. In Nordamerika einheimisch.

Ex.: *T. Cyperi.* Klotzsch.

B. **Tilletieen**, oder Flugbrand. Aus einem gebrechlichen Gewebe von verästelten Faden bestehend, an deren meist etwas verdickten Enden die Sporen stehen. Nach dem Zerfallen der Masse in ein trockenes Pulver bleiben oft einzelne Sporen mit einem Stielchen behaftet, während der übrige Theil der Faden meist ganz verschwindet.

6) *Tilletia.* Tul. In ein schwarzes Pulver zerfallend. Sporen einfach, mit glattem oder netzförmigem Episporium. Es sind oft stark riechende Pilze, die Ovarien verschiedener Gräser bewohnend und zerstörend.

Ex.: *T. Caries.* Tul. *T. Sorghi-vulgaris.*

7) *Polycystis.* Lév. Die einzelnen Sporen, an sich dunkelfarbig, sind mit einer Schicht von durchsichtigen, aufgeblasenen Zellen überzogen, rundlich oder länglich. Kommt an Blättern, Stengeln und Wurzeln vor. (3)

Ex : *P. Colchici.* (*Cœoma.* Schlechtend.) *P. parallela.* (Sow.)

III. Uredineen, Rostpilze.

Oefter die Unter- als die Oberseite der Blätter, zuweilen auch andere grüne Pflanzentheile, niemals die Wurzeln bewohnend. Das Fruchtlager entsteht unter der Oberhaut, auf dem Parenchym obiger Pflanzentheile. Sporen *epigen*, bei der Reife entweder zu pulverigen Häufchen auseinanderfallend oder aber auf dem Fruchtlager befestigt bleibend, und verschiedenartig gefärbt; auch der den Pilz

umgebende Theil der Pflanze erleidet meist eine Verfärbung in gelb, roth oder braun, selten in weiss, und ist zuweilen krankhaft aufgeschwollen.

† **Erste Reihe.** Enthält theils selbstständige Gattungen, theils erste Fructificationsformen von Gattungen höherer Ordnung. Die Oberhaut wird erst pustelförmig aufgetrieben und endlich durch die Anhäufung der Sporen zersprengt. Die Sporen sind Anfangs entweder sitzend oder gestielt, einzeln oder perlschnurförmig an einander gereiht; bei der Reife immer stiellos in pulverige Häufchen zerfallend, welche gewöhnlich von den Lappen der zersprengten Oberhaut umgeben sind.

A. **Uredeen.** Mit der einzigen Gattung:

8) *Uredo.* Lév. Sporen sitzend, einzeln, bedeckt mit einer Schicht von unregelmässig conglomerirten, ziemlich lose zusammenhängenden halbreifen, und darüber noch mit der Schicht von ganz reifen abgefallenen Sporen; diese sind gelb, rundlich oder eiförmig, oft eckig; Episporium farblos und rauh. (4)

Die *Uredo* ist theils die erste Fructificationsform der Gattung *Pucciniastrum.* Otth.

Ex.: *U. Epilobii.* Otth. *(U. pustulata, var. Epilobiorum.* Pers.)

theils von noch nicht constatirter Dimorphie.

Ex.: *U. Hypericorum.* DC.

B. **Aecidineen.** Die Häufchen brechen entweder unter der blossen Oberhaut hervor, oder sie sind auch noch in Peridien eingeschlossen, welche sich auf verschiedene Art öffnen. Die Sporen sind ungestielt, in dicht gedrängt stehenden Ketten perlschnurförmig an einander gereiht, am Grunde die jüngsten, kleinen, erst in Bildung begriffenen,

aufwärts allmälig grössere, und zu oberst die ausgewachsenen, bei erlangter Reife successiv abfälligen Sporen Viele *Aecidineen*, namentlich eigentliche *Aecidien*, kündigen sich auf der entgegengesetzten Blattseite, nebst den verfärbten Flecken, auch durch punktförmige orangefarbene oder dunklere Spermogonien an. (5)

9) *Cœoma*. Tul. *(Cœomatis, vel Uredinis* Auctt. pars.) Unter der blossen Oberhaut hervorbrechend. Die reifen Sporen sind gelb oder orangefarben, rundlich oder länglich, oft eckig. Episporium farblos und rauh.

Das *Cœoma* ist grösstentheils die erste Fructificationsform der Gattung *Coleosporium*. Lév.

Ex.: *C. Campanulæ*. Schlechtend. *C. Rhinanthacearum*. Link.

Von einigen Arten aber ist die Dimorphie noch unbekannt.

Ex.: *C. Evonymi*. Mart. *C. Orchidis*. Mart.

10) *Physonema*. (Medium inter *Physon*. et *Podosporium* Lév. — olim *Uredo* vel *Cœoma*. Auctt.) Die mennigrothen oder dunkel orangefarbenen Häufchen brechen durch die Oberhaut hervor, und zeichnen sich entweder durch ihre beträchtliche Grösse oder durch ihre eigenthümliche ringförmige Gestalt aus. Ein dichter Kranz von farblosen, keulenförmigen, einwärts gekrümmten Paraphysen umgibt die ganzen Häufchen und, wenn diese ringförmig sind, auch auf der innern Seite des Ringes. Die reifen Sporen sind orangefarben, rundlich; Episporium farblos und rauh. (6)

Ex.: *Ph. miniatum. (Uredo* Pers.) *Ph. gyrosum. (Uredo.* Rebent.)

11) *Aecidium*. Pers. Die Häufchen sind in kleinen, unter der Oberhaut gelegenen Peridien eingeschlossen;

diese sind nach dem Aufspringen schüssel- oder krugförmig geöffnet, mit blassem lappig umgeschlagenem Rande. Die reifen Sporen sind weisslich, gelb oder orangefarben, meist rundlich; Episporium farblos, rauh oder fast glatt. Das *Aecidium* ist kaum anders als durch das Peridium von *Cœoma* verschieden. (7)

Ex.: *Aec. leucospermum.* DC. *Aec. Euphorbiæ.* Pers.

12) *Peridermium.* Link. *(Aecid.* Pers.) Peridien weiss, gross, die Oberhaut durchbrechend, sackförmig hervorstehend und unregelmässig zerreissend. Sporen elliptisch, orangefarben; Episporium farblos, rauh. Kommt nur an den Nadeln und äussersten Zweigen einiger *Pinus*-Arten vor.

Ex.: *P. Pini.* Wallr. *P. elatinum.* Alb. et Schw.

C. **Epiteen.** Ohne Peridien. Die Sporen sind nicht verkettet, sondern Anfangs gestielt, bei der Reife aber immer von ihren Stielchen abfällig, pulverige Häufchen bildend.

13) *Physoderma.* Wallr. Unter der blasig aufgetriebenen, endlich zerfallenden Oberhaut etwas in das Parenchym eingesenkt. Die Sporen sind gross, rundlich oder eckig, orangefarben oder braun, mit glattem Episporium, und schnüren sich, unterseits oft in ein Spitzchen endend, von den Stielchen ab. (8)

Ex : *Ph. Eryngii.* Corda. *Ph. maculare.* Wallr.

14) *Trichobasis.* Lév. *(Uredinis, Cœomatis* et *Uromycetis.* Auctt. pars.) Die reifen von ihren Stielchen abgefallenen Sporen sind rundlich, länglich oder eiförmig, gelb, orangefarben oder braun; Episporium farblos oder braun, rauh.

Die *Trichobasis* wird je nach ihren besondern Merk-

malen als erste Fructificationsform von verschiedenen Gattungen höherer Ordnung angesehen, nämlich:

a. Gelb oder braun, mit 3 Poren in jeder Spore; Dimorphie: *Uromyces.* Link.
   Ex.: *Tr. Fabæ. (Uredo.* DC.) *Tr. Polygoni-avicularis.* Otth. (9)

b. Gelb, orangefarben oder braun, mit 3—4 Poren; Dim.: *Puccinia.* Link. (10)
   Ex.: *Tr. linearis. (Uredo.* Pers.) *Tr. Menthæ. (Uredo.* Pers.)

c. Orangefarben, ohne Poren; Dim.: *Triphragmium.* Link.
   Ex.: *Tr. Ulmariæ. (Uredo.* Grev.) *Tr. Isopyri.*

d. Goldgelb, fast orangefarben; Anfangs nebst der Epidermis noch mit einem aufgeblasenen Häutchen bedeckt (11); Dim.: *Cronartium* Fr.
   Ex.: *Tr. Vincetonici. (Uredo.* DC.) *Tr. Pæoniæ. (Uredo.* Cast.)

e. Braun; Poren unbekannt; Dim.: *Pileolaria.* Cast.
   Ex.: *Tr. Terebinthi. (Uredo.* DC.)

f. Endlich von noch nicht bekannter Dimorphie dürfte wohl die *Tr. Alchemillæ* nicht die einzige sein. (12)

15) *Epitea.* Fr. *(Lecythea.* Lév. olim *Uredinis* et *Cæomatis.* Auctt. pars.) Die reifen abgefallenen Sporen sind rundlich oder länglich, oft etwas eckig, gelb oder orangefarben, mit farblosem rauhem Episporium. Die Sporenhäufchen sind von einem Kranze von Paraphysen umgeben, und enthalten deren auch meistens noch eingemischt.

Als erste Fructificationsform von Gattungen höherer Ordnung trägt die *Epitea* folgende Merkmale:

a. Drei bis vier Poren in jeder Spore; Paraphysen farblos oder gefärbt, regelmässig keulenförmig,

verschiedentlich missgestaltet, oder am Grunde zusammen verwachsen; Dimorphie: einige Arten von *Puccinia*. Link. ([13])

Ex.: *E. Brachypodii*. Otth. *E. Sonchi*. Tul.

b. Viele, aber undeutliche Poren; Paraphysen farblos, gekrümmt, kopf- oder keulenförmig; Dim.: *Phragmidium*. Link.

Ex: *E. Potentillarum*. (*Uredo*. DC.) *E. Rosarum*. (*Uredo*. DC.)

c. Ohne Poren; mit kopfförmigen oder länglichen, unterseits stielförmig verlängerten, farblosen, aber oft im Hohlraum des Köpfchens ein wenig gelbes körniges Plasma enthaltenden Paraphysen; Dim.: *Melampsora*. Cast. ([14])

Ex.: *E. Euphorbiæ*. (*Uredo*. Rebent.) *E. populina*. (*Uredo*. Pers.)

D. **Albugineen**, mit der einzigen Gattung:

16) *Cystopus*. Lév. (olim *Uredo*, vel *Cæoma*. Auctt.) Häufchen weiss oder weisslich, meist gross, und lange von der Oberhaut bedeckt bleibend. Aus keulig aufgeblasenen Mutterzellen treten, bereits ausgewachsen und ausgebildet, successiv die Sporen hervor, welche mit mehr oder weniger deutlichen kurzen Zwischengliedern abwechselnd eine Zeit lang kettenförmig verbunden bleiben, bei der Reife aber successiv abfallen. Die reifen Sporen sind länglich, oft fast cylindrisch und an beiden Enden abgeflacht, blassgelblich körnigtrübe, mit farblosem glattem Episporium. Die primitive Endspore ist etwas grösser, rundlich und zuweilen mit 3 vertikalen Furchen bezeichnet. ([15])

Ex.: *C. candidus*. (*Uredo*. Pers.) *C. cubicus*. (*Uredo*. Strauss.)

E. **Roestelliaceen**, mit der einzigen Gattung.

17) *Roestelia.* Rebent. (olim *Aecidium* et *Cæoma.* Auctt.) Mit verlängerten Peridien hervorbrechend. Peridien entweder in ihrer ganzen Länge, oder nur an der Spitze in lineare Lappen zerschlitzt, welche im erstern Falle an der Spitze vereinigt bleiben. Sporen erst weiss, mit halsförmigen Verlängerungen oder Stielchen abwechselnd, kettenförmig verbunden, und die ganzen Ketten selbst auch auf linearen Stielen stehend, aber sehr bald in die einzelnen stiellosen Sporen zerfallend, Die reifen Sporen sind rundlich oder etwas eckig, mit glattem braunem Episporium. So lange nicht alle Sporen zur Reife gelangt sind, besteht, ziemlich scharf gesondert, der obere Theil des Häufchens aus braunen und der auf dem Grunde des Peridiums liegende Theil aus ganz weissen unreifen Sporen. ([16])

Die *Roestelia* kündigt sich schon frühzeitig auf der Oberseite der Blätter einiger *Pomaceen* durch grosse dunkelgelbe, von Spermogonien rothbraun oder dunkelbraun punktirte Flecken an, und bricht dann später an der Unterseite auf warzenförmigen Anschwellungen der Blattsubstanz gruppenweise vereinigt hervor.

Ex.: *R. cancellata. R. cornuta.* (*Aecidium.* Pers.)

†† **Zweite Reihe.** Enthält Gattungen höherer Ordnung; den meisten entspricht als erste Fructificationsform je eine bestimmte *Uredinee* der ersten Reihe. Sporangien, ein- bis mehrzellig, sind entweder sitzend und nicht abfällig, oder gestielt und lösen sich zuweilen leicht vom Fruchtlager ab, jedoch ohne sich vom Stielchen zu trennen. Am Scheitel des Sporangiums ist oft, je nach den Gattungen und Arten, das Episporium auf eine auffallende Weise, entweder bloss in Gestalt einer Warze, oder in grösserer Ausdehnung über den ganzen Scheitel

verdickt. Bei den meisten Gattungen erscheint endlich zur Zeit der Reife in jeder Sporenzelle ein sogenannter Nucleus oder Cytoblast. (17)

F. **Melampsoreen.** Anfangs orangefarbene oder bräunliche, später rothe oder schwarze, meist ziemlich flache, feste Rasen, bestehend aus ungestielten, glatten, ein- bis mehrzelligen Sporangien, welche auch bei der Reife sowohl unter sich als mit dem Fruchtlager verbunden bleiben.

18) *Melampsora.* Cast. (olim *Sclerotium.)* Die Rasen bilden orangefarbene oder bräunliche, endlich schwarze, flache Wärzchen, seltener verbreitete Incrustationen. Sporangien fest mit einander verbunden, einzellig, cylindrisch, keulenförmig oder fast prismatisch, gelbbräunlich, ziemlich durchsichtig, glatt, meist ohne deutliche Scheitelhautverdickung. Zur Zeit der höchsten Reife, welche bei dieser Gattung auf den längst abgefallenen Blättern erst im folgenden Frühjahr einzutreten scheint, soll, nach *Tulasne*, nebst einer Trübung des Plasma auch ein Nucleus bemerkbar werden.

Ex.: *M. salicina. (Sclerotium.* Pers. *M. Euphorbiæ.* Cast.)

Erste Fructificationsform: *Epitea.* Fr.

19) *Pucciniastrum.* Otth. (olim *Sclerotium* et *Melampsora.)* Rasen schwarzbraun, dann schwarz, flache Wärzchen bildend. Sporangien glatt, braun, zweigestaltig, nämlich entweder wie eine *Puccinia* querwandig zweizellig, oder aber durch eine Vertikalwand in zwei nebeneinder stehende Zellen getheilt, auf deren flach abgestutztem Scheitel das Episporium meist gleichförmig verdickt ist; mitunter kommen auch einzellige und wie ein *Triphragmium* dreizellige Sporangien vor. Nucleus sehr deutlich in den querwandigen, hingegen kaum oder gar nicht bemerkbar in den vertikalwandigen Sporangien.

In der Umgebung der Rasen sind die Blätter zuerst entfärbt und bald braun und abgestorben. (16)

Ex.: *P. Epilobii.* (*Sclerotium.* Chaillet.)

Erste Fructificationsform: *Uredo.* Lév.

20) *Coleosporium.* Lév. (*Uredo tremellosa.* Strauss.) Gewölbte, röthlich-orangefarbene oder rothe wärzchenförmige Rasen, bestehend aus keulenförmigen, durch Querwände in mehrere Zellen getheilten glatten Sporangien, ohne Scheitelhautverdickung und ohne Nucleus; Plasma ölig, orangefarben. Die Sporangien sind nicht unter sich verwachsen oder zusammenhängend, sondern durch ein über den ganzen Rasen ergossenes farbloses, erhärtetes Bindemittel zu festen Wärzchen verbunden.

Ex.: *C. Campanularum. C. Rhinanthacearum.* (*Uredo tremellosa.* Strauss.)

Erste Fructificationsform: *Cœoma.* Tul.

21) *Cronartium.* Fr. (*Cœomatis* species. Link.) In Gestalt eines einzelnen Säulchens fest zusammen verbundene, zahlreiche, unregelmässig polyedrische Zellen, mit mehr oder weniger deutlichem Nucleus. Das Säulchen ist stielrund, glatt, stumpf, voll, orangefarben oder etwas bräunlich und meist etwas gekrümmt. Auf einem Fruchtlager entwickelt sich jeweilen nur ein einziges solches säulchenförmiges Sporangium, am Grunde oft noch mit dem eigenthümlichen Häutchen umgeben, welches schon die erste Fructificationsform, nämlich die *Trichobasis*, umschlossen hatte. Mit solchen Säulchen ist oft ein Theil der untern Blattseite ziemlich dicht besetzt. (19)

Ex.: *Cr. asclepiadeum.* Fr. *Cr. Pœoniæ.* Cast.

G. **Pucciniaceen.** Die Rasen entstehen entweder unter der Oberhaut, von welcher sie zuweilen lange bedeckt bleiben, oder aber sie entwickeln

sich frei auf dem Fruchtlager einer bereits vorhandenen *Epitee* und sind röthlicher, brauner oder schwärzlicher Farbe. Sporangien ein- bis mehrzellig, glatt oder rauh, haben in der Regel auf dem Scheitel eine deutliche Verdickung des Episporiums, und bei der Reife in jeder Zelle einen Nucleus. Die Sporangien sind gestielt und entweder nicht vom Fruchtlager abfällig oder doch wenigstens mit ihren Stielchen behaftet bleibend.(20)

22) *Pileolaria.* Cast. Rasen dunkelbraun. Sporangien einzellig, braun, glatt, scheibenförmig, oberseits flach, ohne erhöhte Scheitelhautverdickung, unterseits tief genabelt, auf langen gekräuselten farblosen Stielen. Nucleus undeutlich. (21)

Ex.: *P. Terebinthi.* Cast.

Ihre erste Fructificationsform ist *Trichobasis.* Lév.

23) *Uromyces.* Link. (partim *Uredo.* Auctt.) Rasen braun oder schwärzlich, oft lange von der Oberhaut bedeckt. Sporangien kurz oder ziemlich lang gestielt, glatt, mit einem centralen Nucleus und in der Regel mit einer warzenförmigen Scheitelhautverdickung. (22)

Ex.: *U. appendiculatus.* (*Uredo.* Pers.) *U. Polygoni-avicularis.* Otth.

Die erste Fructificationsform davon ist *Trichobasis.* Lév.

24) *Puccinia.* Link. Rasen röthlich, braun oder schwärzlich, oft lange von der Oberhaut bedeckt. Sporangien durch eine Querscheidwand in zwei aufeinanderstehende Zellen getheilt, auf dem Scheitel in der Regel mit deutlich verdicktem Episporium.

α. Gleichtheilige Puccinia. Sporangien glatt oder rauh, mit zwei gleichgesalteten Zellen, welche nur durch

Missbildung oft ungleich werden; Scheitelhautverdickung warzenförmig. (23)

Ex.: *P. Menthæ.* Pers. *P. Anemones.* Pers.

Eine Ausnahme von der Regel, nämlich normal ohne Wärzchen, ist *P. Ribis.* DC., hingegen nur mehr oder weniger verwischte Wärzchen haben z. B. *P. Hieracii.* Mart. und *P. Cirsii.* Desmaz.

β. *Ungleichtheilige Puccinia.* Sporangien glatt, mit zwei ungleich gestalteten Sporenzellen. Die untere Zelle keulen-, birn- oder eiförmig, die obere verbreitert, abgerundet oder abgestutzt, mit über den ganzen Scheitel verbreiteter Sporenhautverdickung und sehr häufig noch ausserdem mit einer warzenförmigen Erhöhung oder mit mehrern um den Scheitel herumstehenden zahnförmigen Verlängerungen.

Ex.: *P. Graminis.* Pers. *P. coronata.* Corda.

Den meisten *Puccinien*, sowohl gleich- als auch ungleichtheiligen, entspricht als erste Fructificationsform eine *Trichobasis.* Lév., und nur wenigen Arten eine *Epitea.* Fr. (24)

25) *Phragmidium.* Link. Rasen braun bis schwärzlich, niemals längere Zeit von der Oberhaut bedeckt bleibend. Sporangien lang gestielt, gelb, braun oder schwarzbraun, cylindrisch, durch Querwände in 3 — 9 Zellen getheilt, glatt oder rauh, mit einem Scheitelwärzchen, welches aber oft undeutlich oder verwischt ist und nur bei einer Art, dem *Phr. obtusatum,* Fr., constant fehlt. Jede Zelle enthält einen centralen Nucleus und im Episporium im Kreise herumstehend 3—4 heller durchscheinende Stellen oder Poren. (25)

Die langen Stielchen sind entweder linear, oder abwärts fast flaschenförmig verdickt. Paraphysen meist

zahlreich, keulenförmig, scheinen wirklich dem *Phragmidium* anzugehören und nicht nur von der vorhergegangenen *Epitea* herzurühren.

Ex.: *Phr. acuminatum.* Fr. *Phr. bullosum.* Schlechtend.
Erste Fructificationsform: *Epitea.* Fr. (26)

26) *Triphragmium.* Link. (*Puccinia.* DC.) Rasen dunkelbraun oder schwärzlich. Sporangien nicht sehr lang gestielt, dunkelgelb oder bräunlichgelb, kopfförmig, durch drei um eine horizontale Axe gestellte Scheidewände in drei gleiche Sporenzellen getheilt, rauh, ohne Scheitelhautverdickung, aber in jeder Zelle einen Nucleus enthaltend. Nicht selten sind Abnormitäten in Zahl und Stellung der Sporenzellen.

Ex.: *Tr. Ulmariæ.* Link. *Tr. Isopyri.* Moug.
Erste Fructificationsform: *Trichobasis.* Lév.

H. **Podisomateen.** Niemals an Blättern, sondern immer nur an den Zweigen einiger *Juniperus*-Arten durch die Oberrinde hervorbrechend; früher oder später gelatinös. Sporangien mehr oder weniger lang gestielt, querwandig zweizellig gleichtheilig, immer ohne Scheitelhautverdickung. Es sind sowohl durch ihre Grösse als auch durch ihre Gestalt vor andern *Uredineen* ausgezeichnete Pilze.

27) *Podisoma.* Link. (*Gymnosporangium.* DC.) Entsteht auf der aufgeschwollenen innern grünen Rinde der Zweige von *Juniperus* und bricht durch die in grosse Lappen aufgesprungene Oberrinde hervor. Rasen sehr gross, in conischer Gestalt weit hervorragend, rothbraun oder dunkelbraun. Sporangien dunkelgelb, länglich; in jeder Zelle ein sehr deutlicher Nucleus. Die sehr langen und zähen Stiele bilden eine wergartige Masse.

Im Stadium der höchsten Reife schwellen, infolge einer starken Schleimabsonderung, die Rasen auf, nehmen nebst einer verlängerten Zungengestalt gallertartige Consistenz an und werden bei der nun sofort eintretenden Keimung der Sporen gelb und wie bestäubt.

Ex.: *P. fuscum.* Dubry.

28) *Gymnosporangium.* Link. (cum præced. DC.) An Zweigen und Aesten von *Juniperus* durch die Ritzen der Rinde hervorbrechend. Auf einem entweder fast hutförmigen centralständigen oder zungenförmigen, von Anfang an gelatinösen Fruchtlager stehen die ziemlich langgestielten, fast spindelförmigen glatten, blassen oder gelblichen Sporangien, ohne deutlichen Nucleus. ([27])

Anmerkungen.

([1]) Wegen dem fehlenden oder wenigstens bis jetzt noch nicht beobachtenden Fruchtlager eine zweifelhafte Gattung, welcher jedoch füglich kaum eine andere Stelle angewiesen werden kann. Eine verwandte Form scheint die zu sein, welche schon im Frühjahr unter den äussern Häuten der Zwiebeln von *Galanthus nivalis* in Gestalt von fast punktförmigen schwärzlichen Fleckchen vorkommt, und aus kleinen bräunlichen durchsichtigen, in eine flache Scheibe zusammen verbundenen, Sporen besteht, deren jede ein centrales sogenanntes Oeltröpfchen enthält.

([2]) Das schleimige Fruchtlager dieser *Ustilagineen* ist nicht als eine amorphe Masse zu betrachten, in welcher durch freie Zellbildung die in Klumpen zusammengeballten Sporen entstehen, sondern ebensowohl, wie bei

den *Tilletieen*, als ein Gewebe von vielfach verschlungenen und verzweigten Faden, welche aber, wegen ihrer schleimigen Beschaffenheit zusammenfliessend, nicht von einander getrennt und unterschieden werden können, und in den einzelnen Klümpchen neuerdings verzweigt an ihren Enden je eine Spore oder ein Sporangium tragen. Dadurch erklärt sich die Erscheinung, dass z. B. bei *Ust. Rudolphii* Tul. nicht ganz selten einzelne Sporen am einen Ende birnförmig verlängert sind, zuweilen ein *Hilum*, ja sogar in seltenen Fällen auch deutliche Spuren eines Stielchens erkennen lassen.

(3) Nach *Léveillé*'s Charakteristik der von ihm aufgestellten Gattung *Polycystis* gehört diese allerdings unter die *Tilletieen*, während hingegen *Tulasne* diess noch nicht als eine ausgemachte Sache anzusehen scheint. Eine genauere Untersuchung der Arten dieser Gattung, wo möglich im frischen Zustande und in verschiedenen Stadien der Entwicklung, ist daher wünschbar zur Lösung des Zweifels.

(4) Von dieser Gattung habe ich bis jetzt nur zwei wirkliche Repräsentanten gefunden und es dürften bei genauerer Untersuchung *frisch gesammelter* Exemplare wohl die mehrsten von *Léveillé* und *Fries* hieher gezogenen Arten sich als andern Gattungen angehörend erweisen. Namentlich ist die *Uredo Epilobii*, DC. eine *Trichobasis* und nicht mit meiner *U. Epilobii* zu verwechseln.

(5) Die Sporenketten entstehen bei allen *Aecidineen* auf gleiche Weise, durch Abschnürung aus ursprünglich einzelligen Schläuchen. In den noch ganz kleinen farblosen Schläuchen fängt zuerst das Plasma an, sich zu bilden; sodann entstehen zuerst im obern Ende und

nachher successiv in dem von unten stets nachwachsenden Theile durch Querwände abgesonderte Zellen, welche sich während ihres Wachsthums allmälig abschnüren und endlich als ausgewachsene reife Sporen ganz abfallen. Wenn diese Sporenketten auf farblosen Stielchen zu stehen scheinen, so sind die vermeintlichen Stielchen nichts Anderes, als die untersten jüngsten Theile der Schläuche selbst, in welchen sich das Plasma und die Scheidewände noch nicht gebildet haben.

(6) Nach *Tulasne* wäre diess eine erste Fructificationsform gewisser *Phragmidien*. Da aber allen *Phragmidien* als erste Form schon ein *Epitea* nachweisbar ist, so dürfte das *Physonema* doch wohl richtiger als eine Gattung anzusehen sein, welche nur zufälligerweise, und nur dann in Gesellschaft mit *Phragmidium* gefunden wird, wenn auch die *Epitea* bereits da gewesen und meist noch vorhanden ist. Diess ist namentlich der Fall bei *Phys. miniatum*, welches die Unterseite der Blätter, mitunter auch die Kelche und Blüthenstengel verschiedener Rosen, oft gleichzeitig mit *Epitea Rosarum* (DC.) und *Phragmidium mucronatum* (Pers.), oft aber auch ohne dieselben bewohnt.

Dem *Phys. gyrosum* (Rebent.), welches bekanntlich auf der Oberseite der Blätter von *Rubus idæus* vorkommt, entspricht auf der Unterseite, in einem Grübchen, oft ein ganz kleines Sporenhäufchen, welches sich bei näherer Untersuchung ebenfalls als *Physonema*, mit ungestielten verketteten Sporen, jedoch zuweilen ohne Paraphysen, keineswegs aber als *Epitea* erweist. Es widerspricht also diese Thatsache der Meinung, dass das *Physonema gyrosum* auf der Oberseite der Blätter als solches, und auf der Unterseite als *Epitea Rubi-idæi*

auftrete, und spricht hingegen eher für die Ansicht, dass ersteres von der *Epitea* nicht nur in der Form verschieden, sondern auch zu derselben so wenig als zum *Phragmidium* in einer innern Beziehung stehe. Uebrigens habe ich bis jetzt auf einer und derselben Pflanze, geschweige auf dem gleichen Blatte, immer nur entweder das *Phys. gyrosum* allein oder *Epitea Rubi-idœi* und *Phrag. mucronatum*, aber nie das erstere und die letztern zugleich gefunden.

(7) Hieher gehört auch die *Uredo pustulata*, *Var. Cerastii.* Pers., welche das Eigenthümliche hat, dass das Peridium nicht nach Art der andern *Aecidien* sich öffnet, sondern, der Blattfläche eben, die obere Hälfte abwirft, wesswegen es wohl *Aecidium operculatum* heissen könnte.

(8) Diese Gattung, die einzige unter allen *Uredineen*, die ich nicht selbst zu untersuchen Gelegenheit hatte, scheint überhaupt noch einer nähern Untersuchung und Sichtung zu bedürfen. Nach *De Bary* wäre z. B. *Ph. gibbosum*, Wallr., identisch mit *Protomyces macrosporus*, Ung., und *Ph. Eryngii.* Corda, wenigstens zweifelhaft. Im Uebrigen scheint das *Physoderma* fast eine Mittelform zwischen den *Ustilagineen* und den *Uredineen* zu bilden, jedoch vielleicht durch epigene Sporenbildung den letztern näher zu stehen, zu welchen es auch bisher gezählt wurde.

(9) Die *Trichobasis*, welche *Tulasne* für die erste Fructificationsform des *Uromyces scutellatus* hält, ist vielleicht identisch mit *Uredo excavata*, DC., aber dass dieses dimorphische Verhältniss wirklich und bestimmt constatirt und nicht nur eine blosse Vermuthung sei, ist nicht gesagt. Ohne diese Meinung geradezu bestreiten zu wollen, muss ich doch bemerken, dass die falschen

Schüsselchen obiger *Trichobasis* von denen des besagten *Uromyces* bedeutend verschieden sind. Hingegen habe ich den *Uromyces scutellatus*, welcher in der Regel nur ganz allein mit seinen eigenthümlichen Schüsselchen die untere Blattfläche einiger *Euphorbien* occupirt, in sehr seltenen Fällen von einer orangefarbenen *Uredinee* begleitet gefunden, welche einzelne dieser Schüsselchen ganz allein ausfüllte, in einigen andern aber dem *Uromyces* beigemischt, und somit ein dimorphisches Verhältniss zwischen Beiden höcht wahrscheinlich war. Leider sind aber die betreffenden Exemplare, von Leukerbad herstammend, verloren gegangen, so dass eine nähere Bestimmung jener orangefarbenen *Uredinee* für jetzt unmöglich ist.

([10]) Hieher gehören weitaus die meisten *Puccinien* und unter diesen namentlich die auf verschiedenen Gräsern vorkommenden *Puccinia coronata*. Corda, und *P. sertata*. Preuss.

Hierüber ein Mehreres in Anmerkung Nr. 23.

Eine Eigenthümlickheit zeigen die Sporen der *Trichobasis Prenanthis*. Otth. Die Häufchen kommen, von einem gelblichen Hofe umgeben, und lange von der Oberhaut bedeckt bleibend, auf der Unterseite der Blätter von *Prenanthes purpurea* vor. Die frischen Sporen sind rundlich, blassgelb, mit farblosem nicht sehr rauhem Episporium, welches an drei bis vier regelmässig vertheilten Stellen, wohl den Poren entsprechend, breite flache Warzen oder Pusteln bildet. Beim Vertrocknen der Sporen zieht sich unter diesen Pusteln das gelbe Plasma gegen das Centrum zurück, während es an den dazwischen gelegenen Stellen an der Sporenhaut haftend bleibt, und die Sporen erscheinen nun wie aus

3—4 farblosen Zellen zusammengesetzt, zwischen welchen das eingeschrumpfte Plasma die Scheidewände bildet.

Die entsprechende *Puccinia Prenanthis.* Otth, bildet kleine schwarzbraune Rasen. Sporangien braun, glatt, normal gleichtheilig, rundlich elliptisch, mit schwacher Einschnürung, durch Missbildung sehr veränderlich, mit meist schwachem, oft verwischtem Scheitelwärzchen, Stielchen farblos, kurz, bisweilen ganz seitenständig.

([11]) Ob dieses aufgeblasene Häutchen wirklich nur dem Pilz allein angehöre, sich nur auf dessen Einhüllung beschränke, sich nicht weiter zwischen der Epidermis und dem Parenchym ausdehne, und folglich als ein wahres Peridium zu betrachten sei, scheint mir noch nicht über allen Zweifel erhaben zu sein.

([12]) Diese ausgezeichnete, in der Jugend aurorafarbene, später ins Gelbe ausbleichende *Trichobasis*, aus der Gegend von Leukerbad, hat im Anfang gestielte Sporen, aber, wenigstens nach meiner Beobachtung, keine Paraphysen und scheint mit Moug. exsicc., Nr. 91, identisch zu sein. Ob aber die von *Fries* in seiner *Summa Veg. Scand.* unter *Epitea* Nr. 6 und *Uredo* Nr. 15 angeführten Arten wirklich zwei sowohl unter sich, als auch von meiner *Trichobasis* verschiedene Pilze seien, scheint mir noch zweifelhaft.

([13]) Hieher scheinen besonders alle auf Gräsern vorkommenden Arten von *Epitea* zu gehören, wovon einige in ihrer Dimorphie wirklich beobachtet, die andern aber nur nach Analogie dahin gerechnet werden. Zu Erstern gehören:

Epitea Brachypodii. Otth. Die braungelben Häufchen sind auf *Brachypodium sylvaticum* längs den Blattnerven auf der Oberseite der Blätter in Reihen gestellt

oft strichförmig zusammenfliessend; Sporen orangefarben, Episporium und Stielchen farblos. Paraphysen ungleich, nämlich einfach keulen- oder kopfförmig, oder noch mit einer Einschnürung und oben wieder in ein Köpfchen erweitert, dessen Hohlraum durch die auf dem Scheitel stark verdickte Haut meist niedergedrückt und eckig ist; am Grunde sind sie farblos, aufwärts umbrabraun. Die entsprechende *Puccinia Brachypodii* bildet zahlreiche, sehr kleine lineare schwarze Rasen auf der Unterseite der Blätter, lange von der Oberhaut bedeckt bleibend. Sporangien braungelb, ungleichtheilig; auf dem meist flach abgestutzten Scheitel eine verdickte Sporenhaut und zuweilen noch mit einem Wärzchen. Stielchen sehr kurz, braungelblich. Ferners:

Epitea Dactylidis. Otth. Die gelblich orangefarbenen Häufchen sind auf beiden Seiten, besonders auf der Oberseite der Blätter von *Dactylis glomerata*, in Reihen gestellt. Sporen orangefarben; Episporium und Stielchen farblos. Paraphysen farblos, keulenförmig, ziemlich kurz. Die Sporangien der spätern *Puccinia Dactylidis* sind denen der *P. Graminis* ähnlich, aber etwas dicker.

Hieher gehört ferners nach *Tulasne: Epitea Phragmitis*, und endlich ohne Zweifel auch *E. Lolii.* De Bary, *E. Poœ.* Tul., und *E. Rubigo.* (DC.) Paraphysen, fast wie sie *De Bary* bei *Epitea Lolii* beschreibt, habe ich in den gelbbräunlichen Häufchen der *E. Poœ* gefunden, nämlich verschieden gestaltet, entweder einfach keulen- oder kopfförmig, oder mit einer Einschnürung und einem meist schief aufgesetzten Köpfchen. In der schön orangefarbenen *E. Lolii* fand ich hingegen immer nur regelmässig keulenförmige Paraphysen.

Auf nicht grasartigen Pflanzen vorkommend und später eine gleichtheilige *Puccinia* entwickelnd, sind nach *Tulasne: E. Sonchi* und *E. Prunorum.* (DC.)

(14) Die Häufchen dieser Epitea-Arten scheinen zuweilen von einem eigenthümlichen fast sternförmig aufspringenden Häutchen bedeckt zu sein, welches aber wahrscheinlich nur der durch den Pilz modificirten Epidermis angehört.

(15) Von einer Dimorphie, im gleichen Sinne wie bei andern *Uredineen*, nämlich von zweien in gesonderter Generation hervorgebrachten Fructificationsformen, kann hier zwar die Rede nicht sein; um so merkwürdiger erscheint aber darum die Verschiedenheit der Sporen nicht nur in ihrer äussern Gestalt, sondern noch vielmehr in ihrem Verhalten bei der Keimung.

Nachdem es schon Herr *Tulasne* auffallend gefunden hatte, die bei den Terminalsporen leicht erhältliche Keimung bei den andern länglichen Sporen nicht erzielen zu können, so hat nun Herr *De Bary*, in Bestätigung der vorlängst von *Prevost* aufgestellten Behauptung, beobachtet, dass die unter Wasser gehaltenen länglichen oder cylindrischen *Cystopus*-Sporen wirklich keinen Keim treiben, sondern dass ihr ganzes Plasma nach wenigen Stunden sich in eine nicht sehr grosse Anzahl von Zoosporen umwandelt; diese treten durch eine Oeffnung aus der Sporenhaut hervor, gelangen nach einiger in lebhafter Bewegung zugebrachter Zeit allmälig zur Ruhe, sinken zu Boden, verlieren ihre Cilien und fangen dann endlich später auch zu keimen an. Es ist diess in der ganzen Klasse der *Entophyten* der einzige bekannte Fall von Schwärmsporenbildung.

(16) Abweichend von den *Aecidineen* scheinen sich

die Sporenketten der *Roestelia* nicht durch Abschnürung, sondern durch kropfartige Anschwellung an verschiedenen Stellen der ursprünglich linearen Schläuche zu bilden. Ob die zwischen den gestielten Sporenketten zerstreuten linearen oder fast unmerklich keulenförmigen Schläuche nur als sterile Sporenstiele oder als Paraphysen zu betrachten seien, dürfte schwer zu entscheiden sein, um so schwerer, da die Funktion und der Zweck der Paraphysen noch gänzlich unbekannt sind. Ihr baldiges gänzliches Verschwinden macht das Erstere wahrscheinlich, denn die Paraphysen der *Uredineen* sind in der Regel ziemlich ausdauernd.

([17]) Obgleich das Auftreten des Nucleus die erlangte Reife und Keimfähigkeit der Sporen anzudeuten scheint, so hat die Beobachtung doch keineswegs gezeigt, dass die Keimung wirklich von ihm ausgehe.

([18]) Das *Pucciniastrum* wurde früher für ein *Sclerotium* und später für eine *Melampsora* angesehen, erweist sich aber als eine eigene Gattung, nicht nur durch die Beschaffenheit seiner Sporangien, sondern auch durch seine erste Fructificationsform, welche von der der *Melampsora* weit verschieden ist.

Es erscheint schon Mitte Sommers an der Unterseite der Blätter von *Epilobium angustifolium*, auf deren gleicher Seite sich schon vorher die *Uredo Epilobii*. Otth, entwickelt hat. Auf *Epilobium tetragonum*, wo die *Uredo* erst viel später und in etwas dunklerer Orangefarbe erscheint, habe ich hingegen das *Pucciniastrum* noch nie gefunden.

([19]) Die Säulchen sind Anfangs meist mehr oder weniger mit gelben Sporen behaftet, welche noch von der vorhergegangenen *Trichobasis* herrühren, nicht aber,

wie früher geglaubt wurde, vom *Cronartium* selbst hervorgebracht werden.

([20]) Bei den *Pucciniaceen* scheint das Stielchen nur eine unabgegliederte Fortsetzung der Sporangienhaut zu sein, daher es denn auch bei der Reife sich leichter vom Fruchtlager als vom Sporangium lostrennen kann, mitunter aber auch wohl eher zerbricht, als dass es sich vom Fruchtlager lostrennte, und alsdann bleiben die Sporangien nur mit einem zuweilen fast unbemerkbar kleinen Bruchstücke des Stielchens behaftet.

([21]) Bei dieser Gattung ist der Nucleus, wenigstens an alten, wenn auch wieder angefeuchteten und aufgeweichten Exemplaren nicht deutlich, vielleicht besser am frisch gesammelten Pilze zu erkennen, und zwar müssen zu diesem Zwecke, ungeachtet ihrer scheibenförmig niedergedrückten Gestalt, die Sporangien von der Seite betrachtet werden, weil sonst der Nucleus, wenn wirklich ein solcher da ist, mit dem Hilum und mit der mitten auf der Oberseite befindlichen hellern Stelle oder Pore des Episporiums coincidiren und dadurch schwerer zu unterscheiden sein würde.

([22]) Auch den *Gramineen* ist der *Uromyces* nicht ganz fremd; der *Urom. Dactylidis.* Otth, ist zuweilen in grosser Menge über beide Blattflächen der *Dactylis glomerata* in ziemlich kleinen, etwas länglichen, schwarzen und lange von der Oberhaut bedeckten Rasen zerstreut. Sporangien elliptisch oder eiförmig, braun und glatt, mit zuweilen undeutlicher Scheitelwarze; das bräunliche Stielchen ist ungefähr anderthalb Mal so lang als das Sporangium. Die Häufchen der entsprechenden *Trichobasis* sind fuchsröthlich, länglich und ziemlich sparsam

über die Oberseite der Blätter zerstreut; Sporen orangefarben; Episporium und Stielchen farblos. Diese *Trichobasis* ist wenig augenfällig und kann unmöglich mit *Epitea Dactilidis* verwechselt werden.

Von der normalen Form der Gattung etwas abweichend ist der *Uromyces* (?) *inconspicuus*. Otth. Die Räschen sind punktförmig klein, schwarz und treten gleich an die Aussenseite der Epidermis hervor. Sporangien länglich elliptisch, circa 0,032 Millimeter lang und 0,020 breit, glatt, dunkel- bis schwarzbraun, mit einem Nucleus, aber ohne irgend welche Scheitelhautverdickung; Stielchen farblos, kaum länger als dick.

Ist nicht selten im Sommer auf der Unterseite der Blätter von *Galeopsis tetrahit*; seltener und mit fast schwarzen Sporangien auf Erdbeerblättern, aber niemals eine Spur von einer andern Fructificationsform. Oberseitige Flecken sehr klein, kaum bemerkbar entfärbt oder bräunlich.

([23]) Die Eintheilung der *Puccinien* in gleichtheilige und ungleichtheilige wird bei der weitaus grössten Mehrzahl ganz leicht anwendbar sein, indem die bloss durch Missbildung ungleich gewordenen sich an der Scheitelhautverdickung in der Regel leicht als Solche erkennen lassen. Eine Mittelform zwischen den gleichtheiligen, beiderseits abgerundeten, und den ungleichtheiligen birn-, ei- oder keulenförmigen, bilden etwa die mehr oder weniger spindelförmigen, oft etwas veränderlichen, doch meist ziemlich gleichtheiligen Sporangien mit stumpfem oder in ein bis mehrere kleine Spitzchen auslaufendem Wärzchen. Hieher gehören u. A.: *P. Scorodiniæ*. Link, und *P. Moehringiæ*. Otth. Die Rasen der Letztern, auf der Unter-, bisweilen auch auf der Oberseite der Blätter

von *Moehringia trinervia*, sind braunroth und häufig ist ein centraler Rasen von einem zweiten ringförmig umgeben. Sporangien blass gelbbräunlich, länglich elliptisch, fast spindelförmig, ziemlich gleichtheilig, glatt; das Scheitelwärzchen entweder breitconisch, fast stumpf, oder in bis mehrere Spitzchen auslaufend. Stielchen blassbräunlich, fast drei Mal so lang als die Sporangien.

([24]) Die *Puccinia coronata*. Corda, oder wohl genauer *P. sertata*, Preuss, mit stumpfen Zähnen, habe ich auf mehrerern Gräsern gefunden, z. B. auf *Holcus lanatus* und auf *Lolium perenne*, und zwar auf allen beiden ganz bestimmt in Verbindung mit den schön orangefarbenen *Trichobasis Holci* und *Lolii*, Otth. Die der *Epitea Lolii*, *Poæ* und *Rubigo* entsprechenden *Puccinien* habe ich nicht gesehen, ich vermuthe aber, dass sie ebensowenig als die *Pucc. Brachypodii* und *Dactylidis* der *P. coronata* oder *sertata* ähnlich sein werden.

Betreffend die *Epitea Lolii* ist zu bemerken, dass sie wegen ihrer gleich schönen Orangefarbe leicht mit der *Trichobasis Lolii* verwechselt werden kann.

([25]) Bei keiner andern Gattung sind die Poren so deutlich bemerkbar, wie bei den *Phragmidien*, namentlich bei den dunkelfarbigen, welche dadurch oft fast das Aussehen bekommen, als ob in jeder Zelle mehrere Nucleus enthalten wären, während zugleich der wahre Nucleus wegen des dunkeln Episporiums oft wenig bemerkbar ist.

([26]) Das *Phragm. asperum*. Wallr., ist, so viel mir bekannt, das einzige, welches gewöhnlich ohne vorherige *Epitea* erscheint. Diese ist etwas blasser als die gewöhnliche *E. Rubi-fruticosi* (Pers.) und zeichnet sich

durch einen rosenröthlichen Hof und auf der Oberseite des Blattes durch einen braunrothen Flecken aus.

(27) Das *Gymnosporangium* unterscheidet sich von dem reifen gelatinös gewordenen *Podisoma*, wenn auch die Consistenz, Farbe und Gestalt zuweilen einige Aehnlichkeit haben können, doch schon gleich dadurch, dass die Oberrinde nicht lappig aufgesprungen ist, sondern höchstens nur eine wenig augenfällige Ritze oder Oeffnung zeigt, wie es übrigens in den meisten Fällen wegen seinem Vorkommen an bereits etwas stärkern, dicker berinderten Aesten nicht anders möglich ist.

Ob vielleicht bei der höchsten Reife ein Nucleus sichtbar wird, ist mir nicht bekannt; bei den untersuchten Exemplaren habe ich jedoch keinen solchen bemerken können.

Schlussbemerkung.

Von allen hievor aufgeführten Gattungen sind nur zwei einzige, welche als der Schweiz fremd betrachtet werden müssen, nämlich die *Testicularia* und *Pileolaria*; kaum zweifelhaft, wenn auch meines Wissens noch nicht mit Bestimmtheit constatirt, ist das Vorkommen der *Spilocœa*, der *Thecaphora* und des *Physoderma*; alle andern Gattungen aber sind bei uns einheimisch und durch eine mehrere oder mindere Zahl von wirklich aufgefundenen Arten repräsentirt.

Nr. 480—484.

G. Studer.

Topographische Mittheilungen über die Savoyer-Alpen.

In einer flüchtigen Reiseskizze hatte ich Sie vor einigen Jahren in das von dem Fuss des Touristen noch wenig berührte Gebiet der *Grajischen Alpen* geführt *). Durch eine Schilderung einiger von mir durchstreiften Gegenden wollte ich Ihnen einen Begriff von dem äusseren Charakter dieses an erhabenen Naturschönheiten reichen Gebirgslandes zu eigen machen.

Betreten wir heute wieder einmal den Pfad, der zwar auch Mühen und Gefahren bietet, aber in Bezug auf geistige Anstrengungen sicher und bequem zwischen den schwindelnden Höhen und den dunkeln Tiefen vorüberführt, wohin uns die Männer der Wissenschaft zu geleiten pflegen. Ich lade Sie zu einem Gange nach den *Savoyischen Hochgebirgen* ein, dessen Ziel das erquickende Wandeln in freier Bergesluft und die Bewunderung grossartiger Naturscenen sein soll; — zu einem Gange in jene stillen Alpenthäler an der *Isère* und am *Doron* — auf jene eisgekrönten Höhen, die zwischen dem Kleinen St. Bernhard, dem Iséran und dem Mont Cenis den Grenzen der Maurienne und Tarentaise entsteigen. Speziell aber werden wir dabei das Massiv der *Vanoise* ins Auge fassen und trachten, dass unsere Lustreise nicht ohne Belehrung sei.

Dem Gebiet der *Grajischen Alpen* angehörend, breitet sich dort eine Gebirgsverzweigung aus, welche als

*) Siehe Mittheilungen d. naturforsch. Gesellschaft in Bern aus dem Jahr 1856, pag. 1 u. ff.

ein mannigfach gegliedertes Netz mit ihren Thälern und Höhen die Landstrecke zwischen den tiefeingeschnittenen Thalspalten des Arc und der Isère, von deren Quellen an bis zu ihrem Zusammenfluss in einem Umfang von etwa 48 franz. lieues ausfüllt. Dieses kleine Alpengebiet trägt in seinen centralen Partien den hochalpinischen Charakter in seiner ernsten Grossartigkeit und Erhabenheit zur Schau. Mancher hohe Gipfel entragt demselben. Ich nenne nur die *Aiguille de Bramans*, die ohne Zweifel eins ist mit der *Roche Chevrière*, obwohl die mit 10,103′ angegebene Höhe dieser letztern sich auf einen westlich vorspringenden, etwas niedrigeren Signalpunkt zu beziehen scheint; die *Aiguille de la Vanoise* mit einer Höhe von 11,882′; den *Mont de Prémou*, der mit dem in Leonhards geolog. Atlas unter dem Namen *Chauffe quarré* vorkommenden Gipfel identisch zu sein scheint, noch ungemessen ist, aber einer der höchsten Riesen der Tarentaise und über 12,000′ hoch sein muss. Ich nenne ferner die *Aiguille des Pierres blanches* im Hintergrunde des Thales von Laroucheur, wohl 11,000′ hoch; den *Popin*, zwischen den Thälern von Prémou und Pesey, der seine 10,000′ haben mag, und die *Aiguille* des *Mont Pourri* oder *Mont Thurria* — jene imposante Eisspitze zwischen den Thälern von Pesey und Tignes, die von St. Foy aus gesehen an das Gebilde unserer Altels erinnert und deren Höhe man auf 12,000′ anschlägt *). Die vergletscherten Gipfel des 12,452′ hohen *Mont Iséran*, an dessen Fuss nördlich die Isère, südlich der Arc entspringen, bilden den Knotenpunkt, bei welchem sich dieses Gebirgsnetz an den Hauptstamm der Grajischen Alpen anlehnt. Dieser rückt von dem Gebirgsstock des Mont

*) Sämmtliche Höhenangaben sind in Pariserfuss ü. d. Meer.

Cenis von Süden her, als Theil der riesenhaften Alpenmauer, die das weite Becken der piemontesischen Ebene im Westen einwandet, heran und verbindet sich nördlich vom Mont Iséran mittelst der Einsattlung des Col di Galisia mit dem Gebirgsstock der Dora-Thäler.

Es wird Ihnen nicht entgangen sein, dass auch die ansehnlichsten unter den nahmhaft gemachten Gipfeln allerdings nicht jene imposante Höhe erreichen, wie sie die Montblanckette und die Centralmassen der Schweizeralpen aufzuweisen haben. Auch findet man hier nicht die ungeheuern Gletschermassen, welche dort in reicher Zahl ganze Thäler stundenweit ausfüllen. Die mit ewigem Schnee bedeckten Gipfel ragen isolirter empor. Die centralen Gruppen sind in engerer Begrenzung durch tiefe Einsattlungen von einander getrennt und es vermögen sich daher keine solchen Massen von Schnee und Firn anzuhäufen, wie sie sich dort an den höchsten Kämmen und in den durch sie eingeschlossenen obersten Gebirgsmulden angesetzt haben. Aber gerade weil hier die beeisten Gipfel vereinzelter aus den grünen Thälern und den sie umkränzenden Felsgräten sich herausheben, treten sie um so überraschender und freier vor das Auge. Die tiefen Gebirgseinschnitte, über welche fast durchgehends leicht gangbare Steige führen, erleichtern die Umgehung und Bereisung; obwohl auch einzelne Gletscherübergänge nicht zu übersehen sind. Die nahen Berührungen vegetationsreicher, freundlicher Alpenlandschaften und lieblicher Thalgegenden mit der wildesten Hochgebirgsnatur machen die Contraste greller und mannigfaltiger. In abgegrenzteren kleineren Gruppen findet man alle Schrecken und alle Schönheiten der Hochalpenwelt vereiniget und das Ganze bietet eine so reiche Abwechslung der verschiedenartigsten Scenerien,

dass der Tourist wie der Naturforscher, jeder für seine Bestrebungen und Zwecke, bei einem Besuche dieses Gebirgslandes volle Befriedigung finden wird.

Unter den einzelnen Gruppen, aus denen jenes Gebirgsnetz zusammengesetzt ist, nimmt diejenige der *Vanoise*, als eine der südlichsten, keinen untergeordneten Rang ein; vielmehr zeichnet sie sich durch ihre Höhe und ihre schönen Formen aus. Diese Gruppe wird *südwärts* von demjenigen Theil des Arcthals, der zwischen Thermignon und Modane liegt, begränzt — *ostwärts* von dem Thal der Leissa, welches am Col de Leisse seinen Ursprung hat, durchschnittlich südliche Richtung behauptet, bei Entre deux Eaux das westliche Seitenthal von Laroucheur aufnimmt und als enge Schlucht, die *Combe de l'Enfer* genannt, bei Thermignon ausmündet — *nordwärts* von dem Hochthal des Col de la Vanoise, über welchen ein Gebirgspfad von Moutiers nach Lanslebourg führt und *westwärts* von der kleinen, vom Doron durchschlängelten Ebene von Pralognan und dem obersten Theil des Doron-Thals. Aus diesem letzteren führen zwei Gebirgspässe — der Col de Chavière und der Col d'Aussois oder Col de Rosue — hinüber nach Modane, indem man auf ihnen die Einschnitte des hohen Kammes übersteigt, der vom Massiv der Vanoise ausgehend sich westwärts ausbiegt, um sodann in langgestrecktem Bergzuge nördlich bis zum Punkt der Vereinigung des Arly mit der Isère gegenüber Albertville auszulaufen.

Die Längenbasis der Vanoise-Gruppe von ihrem südlichen Fuss im Thale des Arc bis zum Col de la Vanoise mag ungefähr 5, ihre Breite durchschnittlich $2^1/_2$ französische Lieues betragen.

Die an sich ziemlich einfachen plastischen Formen dieser Gruppe machen es leicht, uns deren äussere Physiognomie in allgemeinen, grossen Umrissen zu vergegenwärtigen. Denken wir uns ein Fussgestelle, das sich fast im ganzen Umfang des Gebirgsstockes in mehrentheils steil abgerissenen Wänden einige tausend Fuss hoch über die zwar ungleiche Basis der den Gebirgsstock umschliessenden Thäler erhebt. Auf diesem Fussgestelle thront der mächtige *Vanoise-Gletscher*, dessen Ausläufer stellenweise zwischen den vortretenden Felsenköpfen mehr oder weniger weit und tief — ja am Col de la Vanoise bis in das Thalbecken selbst hinunterreichen und der in allmäliger Ansteigung zu einem noch mannigfach zerklüfteten Hochfirn sich gestaltet, der den breiten Rücken der Gebirgsmasse in seiner ganzen Ausdehnung bedeckt und sich in seiner höchsten Erhebung zu einem schmalen, nur an seinem Nordende in ansehnlicher Breite sich aufschwingenden Firnkamm ausschärft. Dieser Kamm culminirt in der schönen, fast 12,000′ hohen Firnspitze der *Aig. de la Vanoise*, während südlich die stolze Pyramide der *Aig. de Bramans* das gewaltige Schlussornament dieser herrlichen Gruppe bildet.

Was die *geognostischen* Verhältnisse anbetrifft, so haben unsere Schweizergeologen die Felsarten der Vanoise der *oberen Anthracitzone* einverleibt, welche in grosser Mächtigkeit die obere Maurienne und den grössten Theil der Tarentaise bedeckt und aus schwarzen und grauen Schiefern, Sandsteinen und Kalksteinen gebildet ist. Die Schiefer sollen oft dem Glimmer- oder Talkschiefer sehr nahestehend, oft aber gewöhnliche Thon- oder Kalkschiefer sein, und merkwürdige Einlagerungen von Quarziten und Verrukano enthalten. Auch soll an

der Vanoise, wie am Mont Iséran, bei Champagny und Pesey Gneis vorkommen *).

Wie in topographischer so scheint übrigens dieses Gebiet auch in geognostischer Beziehung noch nicht vollständig erforscht zu sein und ich bedaure, dass mir die Befähigung abging, meine Aufmerksamkeit nach dieser Richtung hin zu bethätigen.

Wer ein ihm noch unbekanntes Bergrevier zu bereisen gedenkt, der sucht sich gern zuvor von geeignetem Standpunkte aus eine übersichtliche Anschauung desselben zu verschaffen. Bei einer solchen Ueberschau gewinnt er über manches Verhältniss eine klarere Ansicht, als wenn er mitten im Gebirge steht, und er wird mit mehr Zuversicht in die neue Welt eindringen, wenn er im Geiste schon ein Bild von ihren Formen, ihren Verkettungen und ihrer Bodenbeschaffenheit mit sich hineinträgt.

Einen solchen Standpunkt zu einer Generalübersicht der Gebirgsketten, welche die Ostseite des oberen Isère-Thales umschliessen, bieten z. B. die Höhen des *Col de Cormet.* So wird jene Einsattlung genannt, über welche ein Gebirgspfad von Beaufort in das Thal der Isère hinüber führt Der Wanderer, der nach dem Passe von Cormet hinansteigt, kann sich aus der hohen Spitze des *Crét du Ré* an dem Genusse eines Prachtpanoramas erlaben. Wenn er aber auch nur eine der niedrigeren Anhöhen besteigt, welche die etwas enggeschlossene Passhöhe umgeben, so wird ihn das Naturbild, das ihm der Anblick jener Gebirge gewährt, durch seine erhabene Schönheit überraschen. Er sieht die verschiedenen Höhengruppen, welche zwischen den Thälern der Isère,

*) Vergl. die Einleitung zur Geologie der Schweiz von B. Studer.

des Doron und von la Tigne aufgestellt sind, gegenüber. Er überblickt sie in ihren zierlichsten Formen. Er befindet sich selbst hoch genug, um ihre Höhenabstände zu ermessen und sieht die mit ewigem Schnee bedeckten Kämme und Kuppen hoch über die grauen Vormauern der unteren Felsenketten emporragen. Dort haftet das Auge an der weissen Pyramidengestalt der *Aiguille du Mont Pourri*, die ihm ihre breite, schneeumhüllte Stirne zukehrt. Ihr zur Linken gewahrt der Wanderer den niedrigeren Kamm der *Aiguilles Rousses*, der gleichsam wie ein Vorwerk der riesenhaften Festung sich charakterisirt, dessen felsiges Gerippe aber dennoch mit einer Krone von ewigem Firn geschmückt ist, während zur Rechten des Mont Pourri der scharf ausgeschnittene weisse Kamm sich ausstreckt, der das Peseythal einwandet und aus dessen Buchten zerrissene Gletscher herniederhängen, denen eine Reihe von Sturzbächen ihre Speisung verdankt. Er schaut sich ferner den schneeigen Grat des *Popin* an, der mit seinen tief hinunterreckenden schmalen Schnee- und Gletscherzungen jenes Thal südwärts beherrscht. Er sieht den breiten, doppelgipfligen Stock des *Mont de Prémou*, der im Hintergrunde des Prémou-Thales in seinem weissen Panzerkleide in die Lüfte starrt. Nur an wenigen Stellen tritt der nackte Fels hervor und es scheint dieser mächtige Bergcoloss vorzugsweise dazu auserkoren zu sein, um den heissblütigen Gemsen zum immer kühlen Krystallpalast zu dienen. Das Auge überhüpft die seltsam geformten, kühn aufgeworfenen Felsengestalten, die gleichsam als Wächter dieses Palastes ihre Häupter zu seiner Seite drohend gen Himmel recken, um sich an der edeln Schlussfigur des schönen Gemäldes, an dem hohen schimmernden Firnwall der *Vanoise* zu ergötzen. — Die winter-

liche Pracht dieser stolzen Berggestalten herrscht da ewig gross und klar in der Stille des blauen Himmelsgewölbes. Senkt sich der Blick etwas tiefer hinab, so labt er sich an den Reizen einer freundlichen Natur, die sich in dem grünen Teppich der Alpweiden, in den Gruppen dunkler Tannengehölze, in der Fülle von Fruchtfeldern und mannigfaltigen Pflanzungen offenbart, welche die Thalhänge und die vordersten Terrassen der Berghöhen bekleiden.

Aber ein noch grossartigeres Bild von der *Vanoise*, als ihm von den Höhen des Col de Cormet zu schauen vergönnt ist, erhält der Reisende, der vom *Mont Cenis* nach Lanslebourg hinuntersteigt. Hat er, von Piemont herkommend, die Passhöhe überschritten, so fällt sein Blick zunächst auf die ihm gegenüber im Norden emporsteigende Gebirgskette. Ein langgestreckter grüner Kamm erhebt sich jenseits des zu seinen Füssen geöffneten Thalgrundes des Arc, von der Linken zur Rechten aufsteigend, allmälig bis zu einem Felsgrate, dessen höchster Rücken und dessen Flanken ewigen Schnee tragen. Eine spitze Felsnadel entragt ihm. Es ist die *Aig. des Pierres blanches*. Die ganze Gebirgsmasse scheint den Namen *Montagne de la Parauffa* oder auch *M. de la Turra* zu tragen. Steile Abstürze, die theils mit Schafweide bekleidet, theils von Felsen umgürtet und mit Geröllmassen überdeckt sind, senken sich von dem höchsten Kamm nach den tieferen, kurz vorspringenden Alpenterrassen und der unterste Theil der Bergwand fällt, von Bachrunsen durchzogen und mit einem Mantel von Hochwald umgürtet, stufenlos gegen das Thal des Arc, dessen schmaler Grund und nächst ansteigende Hänge bis an den unteren Rand jenes Hochwaldgürtels mit Wiesen und Pflanzungen von Roggen, Gerste u. s. w. geschmückt

sind. — Steigt man von der Passhöhe des Mont Cenis weiter hinunter, so dringt der Blick in das Thal selbst. Man begrüsst die Häusergruppen von Lanslebourg und Lanslevillard, dieses am linken, jenes am rechten Ufer des Arc, und verfolgt die enge Thalspalte, in welcher der Strom sich hindurch zwängt thalaufwärs bis nach der schönen, grünen Ebene von Bessans, die vom Arc durchschlängelt und von kühnen Berggestalten umkränzt ist. — Aber dort im Nordwesten, nur durch die enge Schlucht des Leissa-Thals von der Gebirgswand der Montagne de la Parauffa getrennt, entwickelt sich jenes andere Naturbild, das die Bewunderung des Wanderers fesselt. Es ist die *Vanoise-Gruppe!* Das blendende Weiss des hohen Gletscherrückens, das den Horizont gegen die dunkelblaue Wandung des Himmels abgränzt, contrastirt malerisch und effectvoll mit den düstern, schroffen und kahlen Wänden des Parauffa-Gebirges. Bei jeder Wendung der Strasse auf welcher dem Blick diese prachtvolle Erscheinung entgegen tritt, wird er durch sie stets aufs Neue überrascht und angezogen. Da steht hochvoran, hinter dem dunkeln Waldgehänge emporsteigend, das den steilen Absturz der Ramasse bekleidet, die Riesengestalt der *Aiguille de Bramans.* Anfangs nur mit ihrem Oberkörper sichtbar und dennoch von gewaltigem Eindruck, allmälig aber ihre ganze Gestalt entfaltend, sieht man, wie aus der tieferen, compakten und schweren Bergmasse gegen oben mehrere scharf ausgeprägte Felsgräte sich entwickeln, welche sich bis nach dem höchsten Gipfel hinaufziehen und dessen Gestalt als zugespitzte Pyramide mit westlich sich ausbiegendem Gesimse bedingen. Die östliche Gipfelwand, die dem Wanderer hier ihre Breitseite zukehrt, fällt in glatten, steilen Firnhalden, die nur kärglich von blossgelegten Felsadern

durchzogen sind, nach einem Firnbecken ab, das durch zwei von jenen Felsgräten eingeschlossen wird. Aus diesem Firnbecken bricht ein Gletscher hervor, der *Glacier d'Arpon*, dessen zerklüftete Eismassen tief am östlichen Gehänge des Berges herunterhängen. An den Riesenpfeiler der Aiguille de Bramans lehnt sich rechts der hohe leuchtende Firngrat, der gegen Norden schwach ansteigend sich gegen die schöne Firnspitze der *Aiguille de la Vanoise* ausschweift, um dann wieder steiler sich abzusenken und in einer kühn vorspringenden Felsenecke zu enden. Die östliche Flanke dieses Grates ist in ihrer ganzen Ausdehnung mit dem breiten, mannigfach zerspalteten Firn- und Eispanzer des *Vanoise-Gletschers* belastet, dessen tiefste Ausspitzungen sich in den Runsen und Verklüftungen, durch welche die Abflüsse des Gletschers ihren Weg nehmen, bis nach der Hochterrasse hervordrängen, die mit Geröll und Schafweide bedeckt den Gletscher umzieht und von welcher die unterste Bergwand steil gegen die enge Schlucht der Combe de l'Enfer abstürzt. Die freie Lage dieses Gebirgsstocks, seine Höhe, seine schönen Gipfelformen, der sanft gewölbte Firn, der wie ein weiter Teppich den rauhen Felsenleib umhüllt, laden den Wanderer, der die Lust zu kühnen Bergbesteigungen in sich spürt, ein, durch einen Gang auf jene schimmernden Höhen eine Probe seines Muthes abzulegen und sich den Genuss zu erkämpfen, der dem Sieger droben harrt Lasst es uns daher auch versuchen, wenigstens in die nächste Nähe dieser erhabenen Gletscherwelt zu dringen!

Wir beginnen unsere Wanderung von Moutiers aus *Moutiers*, mit seinen 2100 Einwohnern, an der grauen Isère gelegen, 1764′ üb. d. M., mithin in der gleichen Höhe wie die Sternwarte von Bern, ist die kleine Haupt-

stadt der Provinz *Tarentaise*, welche in jüngster Zeit durch das moderne Zauberwort »Annexion« ihren Herrscher gewechselt und nun wieder mit ganz Savoyen dem französischen Kaiserreiche einverleibt worden ist. Es wird von hohen, steilen Gebirgen umkränzt und liegt in dem Schooss eines engen Thalwinkels, der durch die Vereinigung des Doron mit der Isère und die plötzliche Umbiegung des Hauptthals von Südwesten nach Nordwesten entsteht. Die Berge, die Moutiers umgeben, strecken ihre grünen Gipfel aus einem Mantel von Reben und Nadelholz empor. Durch ihre Nähe und Höhe verhindern sie den Blick nach den entferntern Schneegebirgen und Felsenketten, verleihen aber dennoch dem Gelände einen freundlichen Charakter. In Moutiers befand sich früher eine Bergbauschule welche einen guten Klang hatte. In dem nahen *Salins* entspringen die schon zur Römerzeit bekannten Salzquellen. Zur Gewinnung des reinen Produkts sind in Moutiers grossartige Gradierhäuser erstellt worden. Ausserdem hat das alte Städtchen wenig Bedeutung mehr. Doch ist die Hauptkirche St. Peter, als Kathedrale der Erzbischöfe, noch einiger Beachtung werth *).

Wir verlassen Moutiers und wenden uns nach Süden, wo die Thalspalte des Doron geöffnet ist. Eine schöne breite Fahrstrasse führt uns allgemach ansteigend thal-

---

*) Man führt den Ursprung der Stadt Moutiers auf ein Kloster zurück, welches die Bischöfe von Darantasia nach der Zerstörung dieses Ortes hier gegründet haben sollen *Darantasia* hiess nämlich die ehemalige Hauptstadt der Tarentaise, welche durch nordische Barbaren oder Sarazenen zerstört und spurlos verschwunden sein soll. So findet man in dem Namen Maurienne das verdorbene *via muriana*, welche Benennung sich auf die Militärstrasse bezog, die einst der Konsul Marius nach der Unterjochung der Cimbern längs dem Arc hatte anlegen lassen.

einwärts. Rechts fällt der Blick auf die grüne, vom Doron durchzogene kleine Thalebene von *Salins* mit seinen Salzquellen und Bädern. Gleich hinter Salins vereinigt sich der Bergstrom, der aus dem südwärts geöffneten Thal von *Belleville* hervorströmt, mit dem Doron, während das Thal von *Bozel*, aus welchem dieser herausfliesst, östlich umbiegt. Diese zwei Thäler bilden die beiden Hauptspalten in der sich entwickelnden Gebirgsgruppe. Sie entspringen an der Kette, welche die Tarentaise von der Maurienne scheidet. Aber ein ganzes System von Zwischenthälern fällt in dieses Gebiet, die fast durchgehends ihre Richtung von Süden nach Norden haben und in jene beiden Hauptthäler einmünden.

Auf dem Wendepunkt der Strasse, wo man in das Thal von *Bozel* einbiegt, befinden wir uns schon in mässiger Höhe. Ostwärts liegt dieses Thal vor uns geöffnet. Wir sehen in die enge, von steilen Berghalden eingewandete Kluft hinunter, durch welche sich der Doron bei dessen Ausmündung in das Becken von Salins schäumend hinauszwängt. Es ist überhaupt hier ein lohnender Standpunkt. Die Gebirgsscenerie wird schon fesselnder. Grüne Berge erheben ihre Gipfel. Das Auge dringt südwärts in die engen Räume des Thales von Belleville und verfolgt den Weg, der sich längs der steilen, gebüschreichen Halden emporwindet, um das hochgelegene St. Jean de Belleville zu erreichen. Jenseits der Kluft, welche die Mündung des Bozelthals bildet, sind die oberen begrasten Hänge mit einem Walde von schönen Nussbäumen geschmückt. Den Hintergrund dieses Thales schliessen gewaltige Felsmauern ein, deren kahle Zinnen zwischen hängenden Gletschern und Bändern von ewigem Schnee wild aufgezackt gen Himmel steigen. Der Thalbewohner nennt diese Gebirgswand bereits *la Vanoise*. Sie erhebt sich

zwischen dem Thal von Prémou und dem Thal des Doron, welche beide Thalverzweigungen sich an ihrem Fuss vereinigen und das Thal von Bozel bilden. Bis dorthin müssen wir vordringen; dort ist der Eingang in das Innere der Hochalpenwelt! — Auf ebener Strasse schreiten wir in des Thales Grund hinein. Die Thalhänge längs dem rechten Ufer des Doron steigen mit Reben und Fruchtfeldern bepflanzt gegen einige Bergdörfer empor. Ueber ihnen schmückt ein Gürtel von Hochwald die Berghalden und an diese Zone grenzen die Weiden, die bis auf die grünen Gräte und Gipfel führen. Weiter hinten senken sich vorspringende Berglehnen, theils mit Waldungen bedeckt, theils sogar felsig abgerissen, bis in den Boden des Thales. Das linkseitige Thalgehänge zeichnet sich mehr durch schöne Wiesen und Gärten von Fruchtbäumen aus, in denen freundliche Häuser versteckt liegen und welche an die reichen Waldungen von Nadelholz grenzen, die hier in grösserer Ausdehnung die Berghalden bis an die grünen Alpengräte hinauf bekleiden. Gegenüber *Brides* überschreiten wir statt den direkten Weg längs dem rechten Flussufer zu verfolgen, die steinerne Brücke, die uns über das brausende Gletscherwasser des Doron führt. Hier mündet das südliche Seitenthal, genannt *Val des Allues*, aus, dessen Bach ebenfalls von Gletschern genährt wird. Die warmen Bäder von *Brides* sind bekannt und haben dieser Gegend einen Namen gemacht. Das ansehnliche Dorf mit seinen wohlgebauten, weissen Häusern und seinen einladenden Gasthöfen macht einen angenehmen Eindruck und zeugt von grosser Frequenz. Moderne Gebäulichkeiten mit hübschen Anlagen zwischen der Strasse und dem von Bäumen beschatteten Ufer des Doron gelegen, zeigen dem Wanderer bald die Stelle des viel-

besuchten Curorts. Wir lassen uns für diessmal an dem flüchtigen Anblick von Aussen genügen und setzen unsere Wanderung auf der allgemach steigenden Fahrstrasse fort, indem wir uns an der erfrischenden Kühle erlaben, die der Schatten der herrlichen Wallnussbäume verbreitet, welche die beiden Ränder der Strasse zieren. Die Ortschaften *la Perrière* und *Carray* werden passirt und ausserhalb des letzteren Ortes steigen wir an das Ufer des Doron hinunter und überschreiten neuerdings den Strom, um das auf grüner, sanft ansteigender Wiesenfläche vor uns ausgebreitete Dorf *Bozel* zu erreichen.

Bozel liegt 2706′ ü. d. M. Es ist 3 Stunden von Moutiers entfernt. Nussbäume und Reben sind hinter uns zurückgeblieben, und man sieht ausser einigen Fruchtpflanzungen nur Wiesen und Gehölze vorherrschend den Thalboden und die Berghänge bekleiden. Man ist hier jenem gewaltigen Felsenmassiv, das als ein Vorwerk der Vanoise-Gruppe zu betrachten ist und welches das Becken des Bozel-Thals im Osten absperrt, schon näher gerückt. Die hängenden Hochfirne zeigen ihre Verklüftungen. Einzelne losgetrennte Felsgebilde treten heraus und lassen die wahre Gestalt der Gebirgsmasse erkennen. In waldbekränzter, grüner Vorstufe fällt dieselbe gegen den Thalgrund ab. Zur Rechten erhebt sich die schöne, grüne reichbewaldete Kuppe der *Dent*, fast in der Form eines Zuckerhutes. Zwischen den Abstürzen der Dent und jenem wilden Gebirgsstock zieht sich die enge Schlucht des Doron-Thals empor. Die *Dent*, die hier als isolirter Kegel erscheint, ist der äusserste nördliche Gipfel eines langen Gebirgszuges, der sich in südlicher Richtung bis zu den begletscherten Kämmen erstreckt, die den Col de Chavière berühren und an deren Fuss die hintersten Becken des Doronthals und des Thals von Belleville

nahe aneinander grenzen. Zur Rechten der Dent sieht man die Mündung des Zwischenthales von *la Rivière*, während im Norden von Bozel ein enges Bergthal sich emporzieht, in dessen Hintergrund die aussichtsreiche Spitze des *Mont Jovet* sichtbar ist.

Von Bozel führt uns der Weg in schnurgerader Linie längs dem wasserreichen Gletscherstrom über die hinterste Thalebene nach dem fast eine Stunde entfernten, ärmlichen Dörfchen *Villard*, wo wir uns am unmittelbaren Fuss jenes gewaltigen Felsenriegels befinden und wo sich der aus dem Thal von Prémou herunterschiessende Gletscherbach mit dem Doron vereiniget. Das Hochthal von *Prémou* zieht sich anfangs in nordöstlicher, dann in südöstlicher Richtung gegen die Gletscher und hohen Gebirge hinein, die seinen Hintergrund umschliessen. Es liegt zu hoch in den Bergen versteckt, als dass wir seiner gewahr werden könnten. Man sieht nur die enge Oeffnung, die durch den Ausfluss des Bergstromes gebildet wird, und an dem steilen Abhang schlängelt sich der Weg nach dem hochgelegenen Dorfe *Champagny* empor, nach welchem jenes Thal auch benannt wird. Das Thal des Doron hingegen nimmt jetzt plötzlich südliche Richtung an und gestaltet sich zur engen Kluft. Wir überschreiten den Gletscherbach des Val de Prémou und je weiter wir längs den abwechselnd begrasten oder mit Geröll bedeckten Halden berganssteigen, in denen sich der unterste Fuss der Bergwand versenkt, je tiefer, einförmiger und wilder öffnet sich zu unserer Rechten die Kluft, durch welche der Thalbach schäumend und tosend herunterströmt — je höher thürmt sich das jenseitige bewaldete Kluftgehänge empor, um sich an die Bergmasse der Dent anzuschliessen, deren Gipfel allmälig die Kegelform verliert, um das Profil einer lang-

gestreckten, durch kleinere Einsenkungen unterbrochenen First zu weisen. Nachdem wir fast eine Stunde lang aufwärts geschritten sind und eine höhere Thalstufe erreicht haben, setzen wir unsere Wanderung ebenen Weges fort. Gleichwohl hat das Thal noch den schluchtartigen Charakter beibehalten. Die Thalwände sind hoch und eng gegen einander gedrängt und jeder Blick in die Weite ist versperrt — aber wir befinden uns jetzt wieder dicht an der Seite des Doron, dessen graue Fluth ungestüm daherrauscht. Grüne schattige Wiesenplätze und kleine Gehölze von schönem Wuchs schmücken den schmalen Thalgrund und wechseln anmuthig miteinander ab. Der Weg ist stellenweise so lieblich, dass er an eine Wanderung durch künstliche Parkanlagen erinnert. Der angenehme Eindruck wird aber gerade durch das Bewusstsein erhöht, dass wir hier in Gottes freier Natur wandeln, die uns mit den Reizen einer herrlichen Scenerie erfreut. Die Gegend ist auch so grossartig, dass jeder Versuch, hier die Natur künstlich zuzustutzen, vermessen und kleinlich erscheinen müsste! — Zu unserer Rechten am linkseitigen Ufer des Doron ziehen sich steile Halden reichbewaldet gegen die Krone des Berggrats empor. Zu unserer Linken entwickeln sich mehr und mehr die gigantischen Felsmassen der östlichen Thalwand in mancherlei Gestalten. Das Auge blickt spähend hinauf nach den scharfen Zacken, die die mächtigen Gesimse krönen und möchte von dort in die weite Welt hinausschauen, die uns entschwunden ist. Hie und da ist eine Cascade bemerkbar, die den Hochfirnen entströmt und in muntern Sprüngen zu Thale eilt.

So schreiten wir eine weitere Stunde, fast lustwandelnd fort, bald auf dem rechten bald auf dem linken Ufer des Doron, und passiren die unansehnlichen Ort-

schaften *Planey*, *Villeneuve* und *la Croix*. Diese ganze Strecke wird die *Combe du Doron* genannt. — Jetzt aber öffnet sich plötzlich das Thal; die Berge treten zurück und gestatten einen etwas erweiterten Umblick. Von dem wallförmigen Hügel, der zum Schlusse noch den Bergstrom in sein enges Bette drängt und von uns überschritten werden muss, erblicken wir eine baumlose, fast tellerebene, grüne Wiese, welche sich im Umkreis von wohl einer halben Stunde vor uns ununterbrochen bis an den Fuss der sie umstellenden steilen Gebirge ausbreitet und gegen Süden sanft ansteigend ausspitzt. Dort nähern sich die beidseitigen Berglehnen wieder und fassen die hinterste Strecke des Doronthals ein, das sich, wie es scheint, eng, öd und kahl noch einige Stunden weit bis gegen die Gletscher des Col de Chavière hineinzieht, die aus dem fernen Hintergrunde uns entgegenschimmern. Das anmuthige, grüne Thalbecken zu unseren Füssen ist die Ebene von *Pralognan*. Das Pfarrdorf dieses Namens liegt dicht zu unseren Füssen am Ufer des Gletscherbachs 4800′ ü. d. M. Einige andere zu dieser Gemeinde gehörende Häusergruppen sind freundlich theils am Bergabhange, theils am Rande der Thalebene gruppirt. Ostwärts sehen wir ein enges wildes Seitenthal geöffnet, und in dessen Hintergrund kommen scharfgezackte, hohe beschneite Felsspitzen zum Vorschein. Durch dieses Thal steigt man nach dem *Col de la Vanoise* empor. Nur durch eine wilde Kluft davon getrennt, deren tosendes Wasser von den Gletschern der Vanoise gespiesen wird, scheinen sich jene Felsspitzen an die riesenhafte Bergwand anzulehnen, welche die Ebene von Pralognan fast in ihrer ganzen südlichen Ausdehnung umschliesst. Das steile Gehänge, an welchem die spärlicher werdende Tannwaldung noch

bis zu ansehnlicher Höhe hinaufreckt, hebt sich unmittelbar aus dem Thalbecken empor. Zwischen den Gruppen von Hochwald sieht man Grasblanken und Steingerölle den Absturz bekleiden und in den Gräben und Runsen, die denselben durchziehen, erkennt man den glänzend weissen Schaum herunterströmender Bäche. Felswände und lothrecht abfallende Flühe unterbrechen die gleichförmigen Halden und das Grün der Wälder und Rasenplätze. An den oberen, fast gürtelförmig die Bergwand umziehenden Felsenterrassen der mittlern Gipfelgruppe erblickt das Auge die fetten Alpweiden, genannt: *Grand* und *Petit Marché*, die in grösserem Umfang als man ahnt, die Hochflächen und die Mulden, die dort durch die Einschnitte des höchsten Kammes gebildet sind, mit ihrem reichen Blumenteppich bekleiden. Als Zinnen der Bergwand dominiren durch ihre Höhe und Massenhaftigkeit die breiten, schroff abfallenden Felsenhäupter der beiden Eckpfeiler, von denen der östliche *la Grande Roche*, der westliche *la Valetta* heisst. Zwischen ihnen erheben sich in scharfgezeichneten Profilen zwei Felsgipfel von geringerer Mächtigkeit, die jedoch bis auf ihren Scheitel noch den freundlichen Rasenschmuck der Alpweide tragen. — Diese Bergwand, deren Zinnen auf 8—9000′ ü. d. M. ansteigen mögen, bildet hier das imposante 3-4000 hohe Postament des grossen *Vanoise-Gletschers*. Es ist dasselbe jedoch zu hoch und man steht ihm zu nahe, als dass dem Blick eine freie Ansicht des Vanoisegebirgs vergönnt wäre. Kaum vermögen einige vergletscherte Partien des diesseitigen Abfalls des höchsten Kammes zwischen den Gipfeleinschnitten des Marché-Berges hervorzugucken. Sie lassen einigermassen die Grossartigkeit der Gletscherwelt, die dorthinten verborgen ist, ahnen und wenn, wie ich vermuthe, die zumeist rechts sich

zeigende Schneefirst, die in einer höchsten Spitze culminirt, wirklich die *Aiguille de la Vanoise* ist, so sind deren Fels- und Gletscherhänge so schroff, dass eine Besteigung von dieser Seite kaum thunlich sein dürfte. — In scharf ausgeprägter Kante fällt die *Valetta* gegen das hintere Doronthal ab. Aus der Bergreihe, die dieses letztere westwärts einschliesst, tritt uns, der Valetta gegenüber, vornehmlich eine Berggestalt mit schön abgerundeter Kegelspitze vor Augen, welche von den Thalbewohnern der *Montblanc* genannt wird, nicht zwar, dass sie mit ewigem Firn gekrönt wäre, oder dass riesige Gletscher ihre Lenden bepanzerten; vielmehr bezieht sich jener Name auf das hellgelbe Gestein, das am Gipfelabsturze hervorbricht und wohl aus Dolomit besteht. Dasselbe contrastirt lebhaft mit dem bunten Grün des Pflanzenteppichs und der dunkeln Farbe des die tieferen Gehänge sparsam bekleidenden Gehölzes. — Es soll sich von diesem leicht zu besteigenden Gipfel eine hübsche Aussicht darbieten und der wirkliche Montblanc sichtbar sein. Nordwärts von der Ebene von Pralognan ziehen sich sonnige Halden unmittelbar aus dem Thalboden empor. Sie sind mit Wiesen, Kartoffel-, Gersten- und Roggenfeldern bis an den untern Saum eines Mantels von Hochwald geschmückt, welchem die Alpenfirsten und felsigen Gipfel entsteigen.

Also gestaltet sich das Naturbild von Pralognan. Doch, wir versäumen uns nicht länger bei dessen Betrachtung, sondern schreiten über die bauchig abgeschliffenen Kalkplatten, die den Hügel krönen, den wir zu unserem Ruhepunkte ausgewählt haben, hinunter in das Pfarrdorf *Pralognan*. Es liegt zwischen dem wildfluthenden Gletscherbach und dem Fuss der nördlichen Bergstrecke und umfasst die Kirche, mit spitzzulaufendem

Thurmdach, das Pfarrhaus und einen Knäuel rohgemauerter, unansehnlicher Gebäude.

Es war im Jahr 1856 als ich mit dem gewandten, kühnen Bergsteiger *Weilemann* von St. Gallen den nämlichen Weg nach Pralognan eingeschlagen hatte, den ich Sie jetzt geführt. Eine kurze Schilderung unserer Aufnahme daselbst möge Ihnen als Beitrag zur Charakteristik des Dorfes und seiner Bewohner dienen. Bei eingetretenem Regen in Pralognan angekommen, sahen wir uns nach einem Nachtquartier um. Ein Gewirre von Ziegenställen und Düngerhaufen musste zuerst umwandert werden, ehe wir das Haus fanden, in das uns eine gute Seele wies. Eine ziemlich verfallene steinerne Treppe führte zur Eingangsthüre hinauf. Diese öffnend traten wir in den dunkeln Raum eines Zimmers; denn das Tageslicht vermochte nur schwach durch die trüben Scheiben der kleinen Fenster hindurch zu dringen. Das Gemach diente zugleich als Küche und als Empfangs-, Gast- und Wohnzimmer und ein Zimmermann war gerade an der Arbeit, eine Ecke desselben durch Herstellung einer Bretterwand noch zu einer Schlafstätte einzurichten. Hinten im Gemach befand sich ein offener Feuerheerd, von solcher Dimension, dass 4′ lange Tannenäste ganz füglich zur Feuerung verwendet werden konnten. Ein massiver, etwas unsauber gehaltener Tisch, der den Fenstern entlang hingepflanzt war, einige Flaschen und Gläser in einem offenen Wandschranke waren die einzigen Merkmale, die darauf hindeuteten, dass wir uns in der Dorfschenke befanden. Finstere Gesichter empfingen uns beim Eintritt und kaum ward unser Gruss erwidert. Ein junges Ehepaar führte die Wirthschaft. Der Mann, mit seinem schwarzen Schnurrbart im bleichen Gesicht, dem leichten grünen Filzhütchen und der hell-

farbenen Jacke, hatte sein ganzes Augenmerk der Arbeit des Zimmermanns zugewendet. Grösseres Vertrauen fassten wir zu der Frau, die, obwohl ebenfalls wortkarg und offenbar verblüfft über die Ankunft so seltener Gäste unseres Schlages, rührig und dienstfertig zu sein schien. Am Feuerheerde sass die alte Mutter der Frau, die einen kleinen Schreihals von Kind, das erstgeborne ihrer Tochter, mit der ganzen Zärtlichkeit einer Grossmutter liebkoste und in dem schrecklichen Jargon des dortigen Volksdialekts eine Fülle von Liebesworten an dasselbe verschwendete. Allmälig wurden die Leute etwas zutraulicher Ein trinkbarer Wein, Brod, Käse, Milch, Reis, Kartoffeln und Eier, ja selbst gedörrtes Fleisch und ein erträgliches Nachtlager in einem Hinterstübchen waren zu bekommen und die Sache liess sich besser an, als wir Anfangs dachten.

Ich hatte den geheimen Wunsch gehegt, von Pralognan aus einen Versuch zur Besteigung der Aig. de la Vanoise zu unternehmen. Dass ich dabei auf die Begleitung meines Reisegefährten zählen konnte, wusste ich zum Voraus — war er doch jedem kühnen Vordringen in die Hochalpenwelt hold. Hier angelangt, sahen wir uns jedoch in zweierlei Erwartungen getäuscht. Einmal hatten wir uns auf den freien, übersichtlichen Anblick des so nahen Vanoise-Gebirges Hoffnung gemacht. Allein, wie wir gesehen, war uns ein solcher, des riesigen Fussgestelles wegen, nur kümmerlich gestattet. Sodann hatten wir zuversichtlich darauf gebaut, in Pralognan kundige Männer zu finden, die uns über dieses Gletschergebiet belehrende Aufschlüsse zu geben vermöchten und als sichere Führer dahin dienen könnten. Allein, weder der Wirth, noch andere Bewohner des Dorfes, an die wir uns wandten, wussten Bescheid. Der

Fremde, der von hier aus in jenes Gletschergebiet eindringen will, ist auf sich selbst, auf seine eigene Kühnheit und Vorsicht und auf die geographischen Karten angewiesen, die ihm zur Orientirung allerdings gute Dienste leisten. Jene Männer vermochten uns kaum mehr zu sagen, als dass der Gletscher der Vanoise bis nach der Passhöhe hinunterreiche und von dort aus wahrscheinlich am leichtesten zu besteigen sei. Sie machten uns auch auf einen andern hohen Berg aufmerksam, der, nach ihrer Behauptung, der *höchste* der ganzen Gegend, auf der Nordseite des Vanoise-Passes stehe, die »*Grande Maurienne*« genannt werde und eine schöne Aussicht darbieten müsse. In anderthalb Stunden, meinten sie, würden wir dessen Gipfel von der Passhöhe hinweg ersteigen können. Endlich bezeichneten sie uns als Aussichtspunkt noch die *Aiguille* — so heisst jenes kahle Felsgebilde auf der rechten Seite des Passes, das man von Pralognan aus ostwärts zur Seite der Grande Roche erblickt.

Das waren die zwar ermunternden, aber etwas mysteriösen Andeutungen, die wir erhielten. Wir werden in der Folge sehen, wie unzuverlässig und unrichtig sie waren. Aber selbst der alte Gemsjäger, den wir trotz des strömenden Regens in seiner Wohnung aufsuchten, konnte uns keine befriedigendere Aufschlüsse geben. Derselbe war einige Stunden vor unserer Ankunft von der Jagd heimgekehrt und gerade damit beschäftigt, seine Beute, drei Gemsen und ein Zicklein auszuweiden, um das Fleisch des folgenden Tages in den Bädern von Brides um schönen Lohn zu verkaufen. Wie man uns sagte, war er weit und breit in der Gegend der einzige Gemsenjäger. Die hiesige Bevölkerung scheint geringe Neigung zu dem edeln Waidwerk zu besitzen und geht

lieber den häuslichen Geschäften und den Feldwerken nach. Unser Jäger betrieb sein Gewerbe schon seit 28 Jahren und will in dieser Zeit mehr als 400 Gemsen geschossen haben. Er hatte sich für sein Jagdrevier ausschliesslich die Felsenhöhen der nördlich von Pralognan liegenden Gebirgskette auserkoren und das Gebiet der Vanoise war ihm fremd.

Die Regengüsse des folgenden Tages, durch deren gleichförmiges Getöse der dumpfe Donner der angeschwollenen Giessbäche unheimlich erklang, vertrieben uns übrigens die Lust, an weitere grossartige Pläne zu denken und obwohl wir am Sonntag den 24. August bei der wieder eingetretenen Pracht eines wolkenlosen Himmels früh um 6 Uhr Pralognan verliessen, so schreckte uns der Anblick der Berge, die bis an die Waldgrenze hinunter im blendenden Gewande des frischgefallenen Schnees erglänzten, von jedem kühnen Unternehmen ab. Selbst der sonst grüne Montblanc des Doronthals war zum wirklichen *weissen Berge* geworden und wir konnten uns glücklich schätzen, den Col de la Vanoise bei klarem Wetter überschreiten zu dürfen. Diess war denn auch unsere Absicht.

Bei der nächsten Häusergruppe »*la Fontanelle*« begann das Ansteigen. Weit hinauf reiften noch kleine Gersten- und Roggenpflanzungen und in ansehnlicher Höhe lagen einige unansehnliche Dörfchen auf der Berglehne gruppirt, bei denen wir vorüber zu wandern hatten. Dann stiegen wir durch lichtes Gehölze hinan und betraten endlich die freien, im Morgenthau funkelnden Alpentriften, über welche der Zauber friedlicher Ruhe ausgegossen war. Allmälig sah man die Gebirge, welche die Passhöhe umkränzen, sich deutlicher entwickeln und neugierig forschte der Blick nach dem Bilde, das sich

ihm bei weiterem Vordringen erschliessen sollte. Zu unserer Rechten, am Fusse des gewaltigen Felsenpostamentes der »*Grande Roche*« zog sich eine enge, wilde Schlucht hinein, in deren Tiefe ein tosender Bach schäumte und in deren Hintergrunde eine Gletscherwand emporstieg. Zwischen dieser Schlucht und den Alpentriften, über welche wir hinanstiegen, dehnte sich ein scharfkantiger Felsenrücken aus. Seine höchste in schlanker Kegelform sich aufkeilende Spitze war die *Aiguille*. Diese Felsspitze ist nordwärts in fast lothrechten Felswänden abgestürzt. Auf der etwas schiefer abgedachten Rückseite dürfte sie mit Noth erklimmbar sein; sie erschien uns aber, obwohl sie bei 9000′ messen mag, zu wenig hoch, um der Aussicht wegen die Mühe der Besteigung zu lohnen. Uns zur Linken kamen hohe, kahle, von Schneebändern umgürtete Felsspitzen zum Vorschein, die zu dem Jagdrevier unseres alten Gemsjägers gehören mochten. Eine hübsche grüne Alpenfläche breitete sich vor uns aus. Sie erschien fast wie ein altes Seebecken. Zunächst am diesseitigen erhöhten Rande lagen einige Sennhütten. So wie wir aber weiter schreitend eine höhere begraste Thalstufe erreicht hatten, entfaltete sich Schritt für Schritt ein immer imposanter werdendes, schönes Gletscherbild vor unsern Blicken. Die Mitte des Bildes nahm ein breiter, steil aufgerichteter und von oben bis unten in einem blendenden Mantel von Eis und Schnee gehüllter Felsstock ein, dessen höchste, firnbedeckte, fast horizontal ausgespannte First sich an ihren beiden schwach erhöhten Enden zu zwei nahezu gleich hohen Gipfelpunkten gestaltete, von denen indessen der südlichere sich zum Culminationspunkt aufzuschwingen schien. Dieser Felsstock, der mich an Form und Höhe an den Mont Collon im Wallis erinnerte, war nun ohne

Zweifel die *Grande Maurienne* von Pralognan. Ich erkannte jedoch in ihm den *Mont de Prémou*, den man, ausser dem Iséran, für den höchsten Berg der Tarentaise haltet. Ein Gletscher umzog dessen ganze nördliche Flanke und war so weit gegen uns vorgeschoben, dass der Weg nach der Passhöhe quer durch das bewegliche Gehänge der Gandegg oder Stirn-Moraine hinanführte. Zwischen der steilen äusseren Kante des nördlichen Absturzes der Grande Maurienne, die derjenigen des Nordendes am Monte Rosa gegen das Weissthor gleicht, und dem nördlich sich fortsetzenden gezackten Gebirgskamm zog sich jener Gletscher ziemlich flach gegen eine Lücke des Grates hin, durch welche kühne Gletschergänger möglicher Weise nach den Val de Prémou hinübergelangen dürften. Bei einer auch nur flüchtigen Betrachtung der Grande Maurienne überzeugten wir uns, dass die Besteigung dieses Berges mit grossen Schwierigkeiten verbunden sein und statt anderthalb Stunden kaum weniger als 5—6 Stunden Zeit in Anspruch nehmen dürfte. Weder mit kundigen Führern noch mit Seil und Axt versehen, liessen wir jeden Gedanken an eine derartige Unternehmung fahren und begnügten uns, die herrliche Riesengestalt zu bewundern. — Die Umgebung wurde immer wilder, immer einsamer und grossartiger. Ein erfrischender Hauch wehte uns von den Gletschern her entgegen und das Auge verweilte mit Lust an den hohen Bergeszinnen, die in der Klarheit des wolkenlosen Tages erglänzten. — Wir waren bis dahin in nordöstlicher Richtung angestiegen, aber als uns der Weg über jene Trümmerhalden wieder nach einer höheren Terrasse emporgeführt hatte, bogen wir in südöstlicher Richtung zwischen dem Mont de Prémou und der Aiguille in ein Hochthal hinein, dessen Boden das kleine Plateau

des *Col de la Vanoise* bildet. Wir hatten von Pralognan hinweg etwa $2^1/_2$ Stunden gebraucht, um die Passhöhe zu erreichen, welche 7911′ ü. d. M. liegt. Hier ist dem Wanderer wieder ein neues Gemälde vor Augen gerückt. Zu seiner Linken hat er jetzt in unmittelbarer Nähe die Felsabstürze des *Mont de Prémou*, die das kleine Hochthal gegen Norden einrahmen. Ein zerklüfteter Gletscher senkt sich fast über die ganze Masse des Berges hinunter bis an den Rand eines kleinen Alpensees, dessen unerwarteter Anblick eine angenehme Ueberraschung gewährt. Dieser See wird der *Lac des Vaches* genannt. Einige kleinere Wasserbecken liegen noch mehr thaleinwärts. Das Hochthal des Vanoise-Passes hat südwestliche Richtung und misst von einem Ende zum andern etwa eine gute halbe Stunde. Der Weg führt dem südlichen Rande jener Alpenteiche entlang über den unebenen Boden des Thals, der mit Alpweide bedeckt ist, auf der sich in der hohen Sommerzeit Heerden von munterem Vieh herumtummeln. In der Ferne sieht man schon die jenseits des Passüberganges liegenden Berge emportauchen. Es sind die Gebirge im Hintergrunde des Thales von *Laroucheur* — gewaltige Schneegipfel mit tief herunterstarrenden Gletschern, unter denen sich der *Glacier des Pierres Blanches* und die *Pointe* gleichen Namens auszeichnen, letztere kennbar durch die nackte hoch aufgeschwungene Felsenspitze, die das südliche Ende des Gipfelkammes krönt. Zur Rechten der Passhöhe ist dem Wanderer der nahe Anblick der *Vanoise* erschlossen. Ein gegen 3000′ hoher Bergwall, aus Eis und Felsen gebaut, steht vor ihm aufgerichtet. Ein klüftereicher Gletscher steigt von der Höhe des Walles in ziemlich jäher Abdachung bis in die Ebene des baumlosen Hochthals herab; oben aber hängt er mit dem

grossen Hochfirn zusammen, der die Zinnen der Bergwand krönt und dorthin ein ausgedehntes Plateau bildet. Das Auge gewahrt jedoch nur den äussersten nördlichen Rand dieses Firnplateaus; dessen höhere, südwärts ansteigenden Theile sowie der Anblick der Aiguille de la Vanoise selbst sind ihm noch entzogen. Links hinaus, wenn man sich gegen die Bergwand zukehrt, culminirt dieselbe in einer südöstlich vorspringenden Felsenspitze, gegen die sich jener Hochfirn ausschärft. Von dieser Felsenspitze fallen die Abstürze in glatten, von Felsbändern durchzogenen Firnwänden steil und tief ab, bis sie sich am Fusse des Berges weniger schroff als vortretende Gras- und Trümmerhalden in die hüglichte Hochebene versenken. Rechts von jenem bis in die Thalsohle hinabdringenden Gletscher neigt sich der Hochfirn gegen eine Felsenkuppe, deren flachen Gipfel er bedeckt, während die Gletschermasse sie umklammert.

Bei der Betrachtung dieser neuen Scenerie war unser Augenmerk prüfend auf diese Felsenkuppe gerichtet. Sie schien uns von der Nordwestseite her nicht unzugänglich und wir glaubten uns von ihr aus eine lohnende Uebersicht über die uns umgebende Gebirgswelt versprechen zu dürfen. Unser Entschluss ward bald gefasst! Indem wir unsern Begleiter Charles, einen jungen Menschen aus der Waadt, den wir als Gepäckträger mitgenommen hatten, am Ufer des Lac des Vaches bei den Tornistern zurückliessen, legten wir eilends die Strecke zurück, die uns noch vom Fuss des Berges trennte. Sie bestand aus einem unebenen Terrain, dessen Oberfläche theils mit Rasen bewachsen, theils mit Geschiebe bedeckt und von Bachrunsen und kleinen Vertiefungen durchschnitten war. Von eines Weges Spur war keine Rede! Als einziges Reisegeräthe nahmen wir unsere Alpenstöcke,

die blauen Schneebrillen und statt eines Gletschereils eine starke, etwas mehr als klafterlange Packschnur mit, welche Herr W. zufällig in seiner Tasche hatte. — Am Fusse des Berges angelangt, gewahrten wir mit einiger Bestürzung, dass die Felsenmauer, welche jene Kuppe trug, höher und steiler war, als wir geglaubt und dass es uns kaum gelingen dürfte, sie in ihrer ganzen Höhe zu erklettern. Es zog sich aber zwischen der Hauptmasse und einem von ihr heraustretenden Felsgrate eine Schneehalde gegen die Stelle empor, wo sich dieser Grat ablöste. Die Ersteigung der Schneehalde musste trotz ihrer Steilheit keine grosse Schwierigkeit darbieten und von jener Stelle aus schien auch die Erklimmung der obersten Krone der Felswand möglich zu sein. Diese Stelle zu erreichen war daher unser nächstes Ziel. — Wir begannen die untersten Hänge des Berges, die mit groben Steintrümmern überschüttet waren, zu ersteigen. Kleine Resten von frisch gefallenem Schnee, der jedoch im Schwinden begriffen war, füllten noch hie und da die Unebenheiten des Bodens aus. Schon näherten wir uns dem untersten Rand der Schneehalde, als uns ein steil abgebrochenes Bollwerk von kahlen, schief gegen uns zugeneigten Felsplatten den Weg versperrte. Diese von Schnee und Regen nass gewordenen Platten waren infolge der kühlen Temperatur des heutigen Morgens noch mit einer dünnen Eiskruste überzogen, welche unserem Fuss keine Anhaltspunkte dargeboten hätte, wenn es uns auch gelungen wäre uns bis auf die Höhe der Platten hinaufzuarbeiten. Wir mussten von einem weiteren Vorrücken in dieser Richtung abstehen und versuchten zuerst, uns zwischen dem obern Rand der Trümmerhalden und der Felswand nach Links aufwärts zu ziehen. Da trat uns bald der steile Eiswall des Vanoise-Gletschers

in den Weg, der aber zu hoch und glatt war, um ohne Hülfe einer Axt erstiegen werden zu können. Wir kehrten wieder zurück und fanden endlich auf der andern Seite jenes Felsenbollwerkes ein schmales Band das sich zwischen diesem und dem Felsgrat zu unserer Rechten aufwärts zog und welchem entlang wir bis zum untern Saum der Schneehalde hinanklimmen konnten. Die frische Schneedecke, die auf dem alten Schnee haften geblieben war, kam uns nun trefflich zu statten; denn, ohne diesen glücklichen Umstand, wäre es uns kaum gelungen, die aus hart gefrornem Schnee bestehende, steile Halde zu erklimmen. Jetzt liessen sich leicht mit dem Fusse Tritte bahnen und wir stiegen auf diese Weise ziemlich rasch hinan. Die Schneehalde mochte über 100′ Höhe messen. Gegen ihr oberes Ende zu wurde das Gehänge steiler; die Schneedecke fester und wir mussten sogar eine kleine Spalte überschreiten, die von der Dicke und der gletscherartigen Beschaffenheit der Masse Zeugniss gab. Indem wir oberhalb dieser Spalte die Richtung seitwärts nahmen, erreichten wir mit einigen Schritten jene Stelle, wo wir uns wieder auf Felsenboden befanden. Allein, unsere Erwartung, von hier aus die Krone der Felswand zu erklettern, wurde getäuscht. Die Felsen waren noch zu hoch und die Wandung zu glatt und zu steil! Wir entschlossen uns, die Kuppe noch weiter zu umgehen nnd den Geröllhang zu verfolgen, der sich auf der Rückseite des Felsgrats der Wand entlang hinzog. Aber auch hier spähten wir vergebens nach einem Runs oder Verklüftung in den Felsen — sie waren durchgehends steilrecht abgeschnitten und wir standen am Fuss einer unbezwingbaren Felsenburg. Doch, wir waren noch nicht rathlos! Zu unserer Rechten dehnte sich jetzt ein von der Vanoise heruntersteigender

Gletscherarm in blendender Schönheit aus, dessen Anblick uns früher durch jenen vorragenden Felsgrat entzogen war und von dessen oberen Theilen man ebenen Fusses den Gipfel unserer Felsenkuppe erreichen konnte. Es galt, den Gang über den Gletscher zu versuchen! Bekanntlich sind die Seitenränder der Gletscher, da wo sie die Bergwand berühren, einem besonders starken Schmelzungsprozess unterworfen. Daher war denn auch der an den Fuss der Trümmerhalden stossende Gletscherrand ausserordentlich zerklüftet. Doch bemerkten wir, dass die Gletschermasse noch mittelst einzelner, schmalen Eisdämme mit dem Festlande zusammenhing und es gelang uns auf einem solchen Damm zwischen gähnenden Klüften durch auf den breiten Rücken des Gletschers zu gelangen, der sich in sanfter Wölbung emporzog. Wir befanden uns hier bereits in der *Firnregion.* Das nur bis zu einer gewissen Höhengrenze reichende, durchsichtige blaue Gletschereis hatte dem festen, weissen Firn oder harten Gletscherschnee Platz gemacht; aber über der Firnmasse lag eine, mehrere Zoll dicke Lage frischen Schnee's und diese verrätherische Hülle deckte unstreitig manchen verborgenen Schrund. Mit der Struktur der Gletscher und den Gefahren einer Gletscherwanderung nicht vertraute Reisende hätten sich der grössten Lebensgefahr ausgesetzt, wenn sie ohne kundige Führer diesen trügerischen Boden hätten betreten wollen. Wir waren in diesen Regionen heimisch und wussten die Gefahren zu ermessen, die uns drohten, kannten aber auch die Art und Weise, wie denselben zu entgehen sei. Die Packschnur wurde hervorgezogen; jeder wickelte sich das eine Ende der ausgestreckten Schnur fest um die Hand und wir hofften, dieses, wenn auch schwache Schutzmittel vermöge uns wenigstens gegen-

seitig vor einem plötzlichen Einsturz zu sichern. Um einen solchen auszuweichen, wurde die grösstmöglichste Vorsicht beobachtet. Hr. W. ging voran und prüfte mit seinem langen Bergstock jede Stelle, ob sie fest und tragfähig sei, bevor er den Fuss absetzte und so ging es langsam vorwärts. Die offenen Schründe, obschon wir deren von 40 bis 60 Fuss Oeffnungsweite antrafen, machten uns keine Sorge. Sie waren in der Regel leicht zu umgehen, weil sie keine grosse Längenausdehnung hatten. Kleine Schründe hingegen, immerhin weit und tief genug, um uns in ihr Grab aufzunehmen, waren hin und wieder so gut unter der frischen Schneedecke verborgen oder selbst noch von einer dünnen Kruste alten Firnes überwölbt, dass das Auge nicht die geringste äusserliche Spur von ihrem Dasein wahrnehmen konnte. Es war ein imposanter Anblick, diese gewaltige, von gähnenden Schlünden durchzogene Firnmasse vor Augen zu sehen, welche sich — Hügel über Hügel — vor uns emporthürmte und ein wahres Labyrinth von in einander verschlungenen, vielfach durchklüfteten Firnwällen darbot, durch die wir uns die Bahn suchen mussten. — Behutsam vorrückend, befanden wir uns doch bald im Niveau mit dem firnbedeckten Gipfel, den wir zu besteigen beabsichtigt hatten. Der Felsenrand ragte hier nur noch wenige Fuss über den ihn begrenzenden Hochfirn heraus und obwohl dieser letztere zunächst am Felsen bedeutend zerklüftet war, so hätten wir doch leicht wieder eine Schneebrücke gefunden, die uns mit ein paar Schritten ans Ziel geführt hätte. Allein, wir gewannen jetzt die Ueberzeugung, dass dieser Standpunkt noch zu niedrig wäre, um uns die gewünschte Uebersicht zu erschliessen und so schritten wir über den Hochfirn weiter bergan, um uns ein lohnenderes Ziel zu erstreben. Dieses

ward uns auf jener hohen Felsspitze gesteckt, die sich von dem Firnplateau gegen Südosten ausbeugt und das Hochthal des Vanoise-Passes dominirt. Es ist auch dieselbe Spitze die man vom Mont Cenis aus zur Rechten der Aiguille de la Vanoise bemerkt und mit Rücksicht auf ihre Form und Lage möchte ich sie mit dem Namen *Pointe du Glacier de la Vanoise* bezeichnen.

Allmälig wurde die Abdachung weniger bemerkbar, die Schründe seltener; wir langten auf dem grossen Firnplateau an, dessen nördliche Kante vom Col de la Vanoise aus sichtbar ist. Die Wanderung über den funkelnden Firnteppich wäre ganz gemüthlich gewesen, wenn die mit der Höhe zunehmende Mächtigkeit des frischen Schneefalls das Gehen nicht erschwert und unausgesetzte Vorsicht geboten hätte.

Wir mochten uns in einer Höhe von 10,000′ befinden: In weitem Umkreis dehnte sich die Schneefläche aus, gegen Süden sanft nach der schönen Firnspitze der *Aiguille de la Vanoise* ansteigend, die uns nun vor Augen stand. Bei festerm Firn wäre die Wanderung bis auf die Spitze der Aiguille von hier aus allem Anschein nach eine Lustreise gewesen, allein es hätte uns dieser Gang heute bei der frischen, weichen Schneemasse wohl noch an 3 Stunden Zeit gekostet. Die Rücksicht auf die vorgerückte Tagesstunde und der missliche Stand des Firnes bewogen uns, von diesem Unternehmen, das uns zwar reichen Genuss versprochen hätte, abzustehen und uns der *Pointe du Glacier* zuzuwenden, welche im Osten der Firnebene emporzutauchen begann und nicht mehr beträchtlich über unser Niveau erhoben zu sein schien. Indem wir in dieser Richtung unserem Ziele zusteuerten, und dem östlichen Rande des Plateaus nahten, kamen wir zu einem schmalen, Anfangs niedrigen,

dann an Höhe und Masse zunehmenden Felsendamm, der sich in nordöstlicher Biegung bis auf den Gipfel der Pointe du Glacier emporzog. Nicht ohne Mühe verfolgten wir die aus scharfkantigem Gestein bestehende Krone dieses Dammes. Immer tiefer öffneten sich die Abgründe zu beiden Seiten. Zur Linken gestaltete sich das Gehänge zum schroffen Felsabsturz, zur Rechten hatten wir steile Trümmerhalden, die sich gegen den zerklüfteten Firnabfall versenkten.

Um $12^1/_2$ Uhr Nachmittags erreichten wir die höchste Spitze der *Pointe du Glacier*. Wir hatten somit vom Col de Vanoise hinweg 4 volle Stunden zu ihrer Besteigung gebraucht und mochten uns in einer Höhe von 11,000′ befinden. Die Temperatur war mild, die Luft still. Auf den trocknen Felsplatten des Gipfels gelagert, genossen wir das Panorama, das uns hier erschlossen war und das unsere Aufmerksamkeit sowohl durch die Neuheit des Bildes als durch dessen grossartigen Charakter fesselte.

Es ist für den Naturfreund stets ein grosser Genuss, wenn er die Schluchten und Hochthäler eines ihm bisher fremd gebliebenen Gebirgslabyrinths durchzogen hat, und dann auf einmal von hoher Warte aus den Riesenbau desselben mit seinen Verkettungen und seinen Gipfelformen, mit seinen Abstürzen und Hochterrassen, mit seinen Thalkesseln und versteckten Gletschermulden in seiner ganzen Gestaltung und in seinen richtigen Verhältnissen überschauen kann!

Wenn wir unsere Blicke nordwärts richteten, so glitten sie längs den steilen Felswänden und Eisfeldern hinunter in die Tiefe des zu unseren Füssen geöffneten Abgrundes. Da lag mehr als 3000′ fast senkrecht unter uns das stille Hochthal der Vanoise, mit den schim-

mernden Spiegelflächen einer ganzen Gruppe von kleinen See'n, welche dem einsamen Gelände einen besondern Reiz verliehen. Mit einigem Stolz warfen wir einen flüchtigen Blick nach der Felsenkuppe, welche das ursprüngliche Ziel unserer improvisirten Expedition gewesen war. Auch die kleine Felsengruppe der *Aiguille* am nordwestlichen Ende des Hochthälchens der Vanoise hatte ihren imposanten Charakter verloren. Sie erschien niedergedrückt zwischen den sie umgebenden Berggestalten und statt des schlanken Felsenkegels zeigte sich der Gipfel in der Form eines in die Länge gestrekten scharfkantigen Grats. Aber diese Gruppe weit überragend, war jenseits derselben eine colossale von schneebesäumten hohen Zinnen oder scharfausgezackten Felsgipfeln gekrönte Gebirgswand aufgestellt, deren steile Flanken theils in kahlem Felsgehänge, theils in ausgedehnten Schnee- und Geröllhalden nach den Mulden und Terrassen am Fusse des Berges sich versenkten, welche mit weit hinausragenden zerklüfteten Gletschern belastet waren. Das war die mächtige Gebirgskette, hinter welcher das Thal von *Prémou* lag. In ihrer ganzen Majestät, vom Gipfel bis zum Fuss fast einen einzigen Absturz bildend und die sie umkränzenden Gipfel an Höhe überragend, erhob sich uns gegenüber die *Grande Mauxienne* oder der *Mont de Prémou*. Ihr zugespitzter Gipfel war mit glänzendem Firn bedeckt und mehrere Gletscher stiegen an ihr herab, von denen der eine das Ufer des Lac des Vaches berührte. Links von dem Mont de Prémou, hinter dem hohen Gebirgskamm hervorragend, zeigte sich das Haupt der Penninischen Alpen, der Gipfel des *Montblanc*. Es war uns hier auch der *östliche* Absturz des Mont de Prémou zugekehrt. Kahle Wände senkten sich in schroffer Abdachung in ein einsames baumloses

Alpenthal hinunter und der Fuss jener Wände nebst einem Theil des Thalgrundes erschien mit herabgerutschtem Geschiebe und den gröberen Trümmern von Felsbrüchen bedeckt. Wie wir später vernahmen, wird der Mont de Prémou in der Gegend von Entre deux Eaux »*le Moulin de Prémou*« genannt, welcher Name sich auf das Getöse der zahlreichen Schneelawinen beziehen soll, die von diesem Berge herunterfallen. Der scharfe Grat, in dem sich jene Felswände auskeilten, erstreckte sich vom Gipfel des Mont de Prémou rechts hinaus nach einer etwas niedrigeren, aber in ihrem reinen Firnkleide herrlich leuchtenden Spitze von eleganter Pyramidenform. Das war die *Pointe de la Leisse* und jenes baumlose Thal das vom Doron durchzogene Thal von *Leisse* oder *Leissa*, das bei Thermignon in das Thal des Arc ausmündet. Bei der aufmerksamen Betrachtung dieser Gruppe gewann ich die Ueberzeugung, dass jener unbekannte, vergletscherte Berg, der mich ein Jahr früher vom Col de Galise aus durch seine imposante Höhe und seine auffallende, dreigipfliche Gestalt frappirt hatte, eben kein anderer war, als der *Mont de Prémou* mit seinem Doppelgipfel und der Pointe de la Leisse. — Allmälig den östlichen Horizont umfassend, gewährte der Ausschnitt des Col de la Leisse, der aus dem Leissa-Thal nach Tignes führt, einen Blick nach einer Reihe von schneebedeckten Gipfeln, welche der Grenzkette zwischen dem Thal von Tignes und den Thälern von Rhèmes und Savaranche angehörten, und noch weiter rückwärts erschienen die hohen Firnkuppen des *Grand Paradis*. Der Mont Iséran und die Levanna waren durch einen nahen Berg verdeckt, der sich östlich vom Col de la Leisse als hoher Felsgrat zu einer schönen, prächtigen Firnspitze emporschwang und den Culminationspunkt der Gebirgsver-

zweigung bildet, welche das Thal von Leissa von demjenigen von Laroucheur scheidet. Rechts von diesem Gipfel dehnte sich in langem silbernem Kranz die Gebirgskette aus, die das Thal von *Laroucheur* umschliesst, dessen Becken mit dem geschlängelten Gletscherbach vor unseren Blicken geöffnet war. Es waren wilde, trotzige Gestalten — scharfgezackte Gräte, Spitzen, Dachfirstähnliche Kuppen, alle in ein blendendes Gewand von Firn gehüllt, von welchem gleich faltigen Schleppen langgestreckte, zerklüftete Gletscher tief herunterhingen. Unter diesen Gipfeln zeichnete sich einer durch seine Höhe und seine schlanke kegelförmige Gestalt aus, der jedoch mehr rückwärts in der Kette zu liegen schien, die als Hauptstamm des Grajischen Alpengebiets zwischen dem Thal von Bonneval und den gegen die piemontesische Ebene auslaufenden Stura-Thälern sich erhebt. Wir sahen noch einige andere diesem Gebirgszug angehörende Gipfel die hohen Schneefirsten des Thales von Laroucheur überragen, doch nicht in so ansehnlichem Maasse wie jene Kegelspitze.

Wendeten wir uns nach Süden, so fiel der Blick unwillkürlich niederwärts, nach der Thalfläche, die sich dort im Schooss des Gebirges öffnete — nach dem einzigen *bewohnten* Thalfleck, der in dem uns umgebenden Hochgebirgspanorama sichtbar war. Es war die Strecke des *Arc-Thals* zwischen Thermignon und Sardières. Mit Wohlgefallen ruhte das Auge auf dem grünen Teppich schöner Matten und verfolgte den Lauf des schimmernden Thalstromes, der die Ebene durchschlängelte. Dann überflog es die dunkeln Waldhänge, die das Thal jenseits einfassten und erhob sich zu den Berggipfeln, die in neuen Gestalten den Horizont umkränzten. Dort betrachteten wir mit Interesse den tiefen Gebirgseinschnitt

des *Mont Cenis* und die schneebedeckten Häupter, die zu beiden Seiten der grünen Passhöhe himmelan ragten — links die *Roche de Ronche*, rechts die *Cime de Bard* mit den nördlich sich auszweigenden Gipfeln der *Montagne Froide* und der *Pointe de Belle Combe*. Hinter dem Col du Mont Cenis stieg die Gebirgswand empor, welche zwischen dem Dora-Thal und dem Thal von Clusone aufgestellt ist. Zur Rechten der Cime de Bard thronten die Firnwälle des *Mont Ambin* und es zeigten sich uns die Einsattlungen, über welche die Gebirgspässe des *Col de Clapier*, des *Col de Galandre* und des *Col d'Ambin* oder *Col d'Etiache* in das Dora-Thal hinüber führen. Ja, hinter dem weiten Einschnitt des Col d'Ambin kamen noch entfernte Bergreihen zum Vorschein, welche den Hintergrund des Dora-Thals von den Thälern von Valprevaires und Servières abschliessen.

Als westliche Fortsetzung der Kette des Mont Ambin hingegen sah man noch mehrere firnumhängte Gipfel in schönen charakteristischen Formen den Horizont zieren, bis sich plötzlich ein anderes, grossartiges Bild in den Vordergrund drängte und die Fernsicht verschloss, ein Bild, das den ganzen Raum bis an des Himmels Höhen einnahm und unsere Bewunderung fesselte. Die Gruppen dieses Bildes waren die Riesengestalt der *Aiguille de Bramans*, mit ihrem abgestumpften Pyramidengipfel, den steilen Firnhängen, den schneidend scharfen Kanten und dem tief herunterhangenden Gletscher von *Arpon* und — die Kuppe der *Vanoise* mit dem sie bedeckenden Hochfirn, der nun in seiner ganzen Mächtigkeit und in seiner blendenden Pracht vor unsern Augen stand. Derselbe thürmte sich in breitem, sanft gebogenem Rücken aus der Schnee-Ebene zu einer Stufe empor, hinter welcher er in ausgestrekter First bis zur *Aiguille de la*

Vanoise anstieg, die eigentlich nur als der culminirende Endpunkt derselben erschien. An der uns sichtbaren östlichen Abdachung hing dieser Riesenfirn weit hinunter und entsendete aus einer grossartigen Firnmulde einen zerklüfteten Gletscher der seine lange Zunge bis nach den obersten Schaftriften hinausreckte.

Der westliche Horizont bestand aus einem vier- und mehrfachen Kranz hintereinander auftauchender Bergreihen, die einen weniger wilden Charakter zur Schau trugen, als die bisher geschilderten. Jedoch wiesen sie in ihrem äussersten Glied noch einzelne Gipfel, an denen ewiger Schnee haftete. Es waren die Gebirgsketten, welche die Thäler von Pralognan und Bozel, von Allues, von Belleville, von Encombres, von Nantbrun, von Celliers und das Thal der obern Isère umgürten. Der Blick verlor sich in dem Gipfelheer, das um ihn ausgebreitet war und bestrebte sich an den hervorragenderen Gestalten Anhaltspunkte zu finden, um sich in dieser fremden Gebirgswelt zu orientiren. In die Thäler selbst vermochte er zwar nicht zu dringen, er erkannte aber den Thalwinkel, in dessen Schoos *Moutiers* verborgen lag und suchte sich die Spitze des *Crét du Ré* aus, an deren Seite wir vor einigen Tagen den Eintritt in die Tarentaise gemacht hatten.

So vergingen zwei volle Stunden, während denen ich die Skizze des Panoramas vollendete, das uns in seiner reinsten Klarheit erschlossen war. Es war Zeit zum Rückzuge, den wir denn auch im Gefühl befriedigter Lust um $2^1/_2$ Uhr antraten.

Wenn das Hinansteigen über einen zerklüfteten Hochfirn schon mehr oder weniger Gefahr darbietet, so ist das Hinuntersteigen deswegen um so misslicher, weil alsdann die ganze Schwere des Körpers nach vorn drängt

und ein Durchbruch der Schneedecke bei unterhölten Stellen um so leichter erfolgen kann Wir mussten daher doppelte Vorsicht anwenden, als wir an das steilere Gehänge gelangten und beflissen uns, genau die Fusstapfen zu verfolgen, die wir beim Aufwärtssteigen zurückgelassen hatten. Es ging gleichwohl rasch vorwärts. Schon nach einer Stunde Marsches erreichten wir die Felsen und nach einer weiteren Stunde die Stelle beim *Lac des Vaches*, wo Charles unser harrte. Sein scharfes Auge hatte uns bemerkt, als wir am Rande des Schneeplateaus der Pointe du Glacier zugeschritten waren. Unsere Abwesenheit hatte volle 8 Stunden gedauert. Wir bedurften der Stärkung für den leeren Magen und säumten uns daher nicht lange, unserm heutigen Ziele zuzusteuern und längs den kleinen Alpenseen auf gebahntem Wege die Passhöhe der Vanoise zu überschreiten. Am südöstlichen Ende des Hochthals angelangt, öffnete sich zu unseren Füssen das baumlose Alpenthal von *Leisse*. Auf steilen Zickzagsteigen führte uns der Weg an dem anfänglich etwas steinigen Rasengehänge hinunter bis zum Gletscherbach des Doron, den wir überschritten, um auf dessen linkseitigem Ufer noch eine Strecke weit über Alpentriften, auf denen einzelne Gruppen ärmlicher Sennhütten zerstreut lagen, thalauswärts zu wandern. Dieses Alpengelände heisst *Entre deux Eaux* und trägt auf älteren Karten den Namen *Entre deux Aigues*. Da wo das östliche Seitenthal von Laroucheur in das Thal von Leisse ausmündet, steht am Berggehänge eine Kapelle und etwas oberhalb derselben ein ziemlich grosses Sennereigebäude, wo der Wanderer Alpenkost und ein passables Nachtquartier erhält. Eine mühsame Alpenwirthschaft, wo das Brennholz 4 Stunden weit auf Mauleseln geholt werden muss!

Es war Abends 7 Uhr, als wir nach einem Marsche von $2^1/_2$ Stunden vom Lac des Vaches hinweg die wirthliche Alphütte in Entre deux Eaux erreichten und daselbst bei der dienstfertigen Sennerin freundliche Aufnahme fanden.

Ich könnte Sie, V. H., einladen, uns noch über die wilden Gebirgspässe von *Leisse* und *Palet* nach dem an Naturschönheiten reichen Thale von *Pessey* zu begleiten. Allein ich besorge, Sie schon zu sehr ermüdet zu haben. Denn, wenn es mir auch nicht gelungen ist, Sie bis auf die höchste Spitze der Aiguille de la Vanoise zu führen, so haben wir doch einen ihrer nächsten und höchsten Vorposten besucht. Sollte ich in der Schilderung unserer Felsen- und Gletscherfahrt zu einlässlich gewesen sein, so geschah es in der Absicht: eines Theils diejenigen von Ihnen, V. H., welche sich noch niemals in das eigentliche Hochalpenrevier verstiegen haben, aus eigener Erfahrung mit der Natur dieser Regionen und mit den Mühen und Gefahren bekannt zu machen, welche ihre Bereisung dem Alpensteiger darbietet; anderen Theils dem kühnen Forscher, der sich die Besteigung der Vanoise zum Ziele setzen sollte, über die Zugänglichkeit und Besteigbarkeit dieses Gebirges einige Andeutungen zu geben und ihn auf die Schwierigkeiten, aber auch auf die Genüsse vorzubereiten, die seiner dort warten.

(Hierzu eine Beilage.)

Beilage zu Nr. 480—484.

Tauschanstalt für Naturalien.

In der Sitzung vom 9. März wurde der Beschluss gefasst folgendes eingelangte Rundschreiben in den Mittheilungen abzudrucken, in der Voraussetzung, es möchte die nähere Kenntniss desselben vielen unserer entfernteren Mitgliedern von Interesse sein:

„Eine Tauschanstalt, welche sowohl dem *Botaniker* als *Entomologen* und *Conchyliologen*, namentlich aber den *Leitern von Naturalien-Kabinetten* die Gelegenheit bietet, auf eine billige Art die Vorkommnisse ihrer Gegenden gegen fremde sowohl, als auch die Naturalien unter sich wie z. B. Coleoptern gegen Conchylien, diese gegen Pflanzen und vice versa umzutauschen, besteht meines Wissens noch nicht, daher es mein Streben ist, eine solche in's Leben zu rufen. — Theilnehmer an diesem Tauschverkehre kann Jedermann werden, der mit folgenden Bedingungen einverstanden ist. — Für das Floren- und Faunagebiet wird Mittel-Europa angenommen, doch werden überhaupt europäische Arten und Exoten nicht unbedingt ausgeschlossen, und können solche je nach vorhandenem Vorrathe auch abgegeben werden. — Die mich durch Beitritt in diesem Unternehmen unterstützen wollenden Herren, mögen mir ein Verzeichniss jener Pflanzen, Coleoptern, Lepidoptern oder Conchylien mittheilen, welche sie in einer beliebigen Anzahl entweder sogleich einsenden, oder im Laufe des Sommers sammeln können — Ebenso wolle ein Dessideraten-Catalog, bei Pflanzen *alphabetisch*, bei Insekten und Conchylien aber *systematisch* geordnet, eingesendet werden. — Je um-

fassender ein solcher Dessideraten-Catalog ausfällt, desto leichter kann eine Ausgleichung stattfinden, übrigens wird von Zeit zu Zeit die Ausgabe von gedruckten Tauschkatalogen erfolgen, welche jedem der Herrn Theilnehmer zur Einsicht und Auswahl zugesendet werden. — Nur vollkommen instruktive und gut präparirte Exemplare werden angenommen und ebenso hintangegeben. Jedes Exemplar ist mit einer separaten Etiquette zu versehen, welche bei Pflanzen den Namen derselben, Autor, Fundort, wo möglich geognostische Unterlage, Meereshöhe und Einsammlungszeit, bei Insekten und Conchylien aber nur Namen, Autor und Vaterland enthalten soll; doch kann sich bei Insekten und Conchylien auch der Cataloge und der darauf bezüglichen Numerirung bedient werden. Der Umtausch einer Sendung erfolgt nach Bekanntgabe der gewählten Sorten binnen zwei, längstens drei Monaten. — Alle Correspondenzen und Sendungen mögen portofrei an den Gefertigten geleitet werden. — Jeder Theilnehmer erhält von jeder dessiderirten Art nach Möglichkeit mehrere Exemplare, eine grössere Anzahl von Exemplaren einer Art wird nur auf besonderes Verlangen und mit Rücksicht des vorhandenen Vorrathes abgegeben. — Der jährliche Beitrag eines Theilnehmers zur Deckung der Regiekosten besteht in *zwei Gulden Oesterr. Whrg. und* 10 *Perzent* der eingelieferten Naturalien. — Dieser Beitrag ist das erste Mal mit der Beitrittserklärung, sonach aber jährlich im Laufe des ersten Quartals einzusenden. — Obwohl es mein Grundsatz ist, *nur zu tauschen*, so bin ich doch bereit, jenen Herren, welche sich wegen Mangel an Zeit oder brauchbaren Duppleten nicht mit dem Tausche befassen können — Naturalien im Kaufwege zu sehr billigen Preisen zu überlassen und berechne diessfalls:

»Die Centurie schön und reichlich aufgelegter Pflanzen zu 4 fl. O. W.
„ Conchylien durchschnittlich 6 fl. „
„ Coleoptern „ 8 fl. „
„ Lepidoptern „ 10 fl. „

Klagenfurt in Kärnten im Jänner 1861.

Markus Freiherr von Jabornegg-Gamsenegg, jun.
Ständisches Landhaus II. Stock.“

Anmerkung der Redaktion.

Von Herrn Professor Fehling in Stuttgart ist eine Reklamation eingelangt, in welcher die Angriffe des Herrn Dr. H. Schiff in der Anmerkung auf pag. 193 Jahrgang 1860 der Mittheilungen als *»theils ungenau, theils unrichtig und unwahr«* bezeichnet werden. Die Länge des Artikels liess es unpassend erscheinen denselben in extenso mitzutheilen, um so mehr als überhaupt polemische Artikel dem Zweck dieser Blätter fernliegen. Ohne sich ein Urtheil in der Sache zu erlauben, betrachtet die Redaktion hiermit, soviel an ihr, diese Angelegenheit als erledigt und muss jeden ferneren Artikel über dieselbe zurückweisen.

Bern, 6. April 1861.

Verzeichniss der für die Bibliothek der Schweizer. Naturf. Gesellschaft eingegangenen Geschenke.

Von d. physikalisch-ökonomischen Gesellschaft in Königsberg:

1) Eldict. Die Metamorphose des Cariobosus (Bruchus) gonagra Fbr. Königsberg 1860. 4.
2) Schriften. Jahrg. I. 1. Königsberg 1860. 8.

Von der Universität in Christiania:

1) Forhandliger ved de skandinaviske Naturforskeres: fjerde möde, syvende möde. Christiania 1847. 1857. 8.
2) Norman. Quelques observations de morphologie végétale. Christiania 1857.
3) Bjerknes. Ueber die geometr. Representation der Gleichungen zwischen 2 veränderl. reellen oder complexen Grössen. Christiania 1859. 4.
4) Sars og Kjerulf. Jagttagelser over den postpliocene eller glaciale Formation Christiania 1860. 4.
5) Hörbye. Observations sur les phénomènes d'érosions en Norvège. Christiania 1857. 4.
6) Hansteen. Physikalske Meddelelser Christiania 1858.
7) Boeck. Bemaerkninger angaaende Graptolitherne. Chr 1851. 4.
8) Sars. Bitrag til Kundskaben om Middelhavets Littoral-Fauna. Christiania. 8.
9) Hörbye, Fortsatte Jagttagelser over de erratiske Phaenomener. 8.

Von Herrn Quästor Siegfried in Zürich:

1) Neujahrsgesch. an die zürcherische Jugend v. d. Musik-Gesellschaft in Zürich. 1861. 4.
2) Neujahrsblatt zum Besten des Waisenhauses in Zürich. 1861. 4.

Von Herrn Prof. Wolf in Zürich:

1) Wolf R. Erinnerungstafel auf alle Tage des Jahres 1860. Zürich 1860. 8.
2) Largiadèr. Einleitung in die technische Mechanik. Leips. 1860. 8.

Von dem Verein der Freunde d. Naturgesch. in Mecklenburg:

Archiv, 14 Jahr. Neu-Brandenburg 1860. 8.

Von der k. sächs. Gesellschaft der Wissenschaft in Leipzig:

1) Berichte über d. Verhandlungen 1, 2, 3, 4. Leipzig 1860. 8.
2) Mettenius. Beiträge zur Anatomie der Cicadeen.
3) Fechner. Ueber einige Verhältnisse des binocularen Sehens.
4) Hansen. Auseinandersetzung einer zweckm. Meth. zur Berechnung d. absoluten Störungen d. kleinen Planeten. 3. Abhandl.

H. Wydler.

Kleinere Beiträge zur Kenntniss einheimischer Gewächse.

(Erste Fortsetzung.)

Antirrhineæ und Rhinanthaceæ.

Die Blüthe stets seitenständig typisch mit 2, häufig nicht entwickelten Vorblättern, symmetrisch, (zygomorph). Die Theilungsebene fällt mit der Mediane zusammen und geht durch das zweite Sepalum, welches bei den Rhinanth. meist schwindet.

Verbascum. Mit Ausnahme von V. Blattaria kommen alle hier aufgeführten Arten darin überein, dass ihre ährenförmige Inflor. durch accessor. (seriale) Blüthen sehr bereichert ist. M. s. was ich darüber gesagt habe: Bot. Zeitung 1843 Sp. 228*) und Flora 1851 S. 411. Die Gattung gehört zu den zweiaxigen Pflanzen nach dem Schema: 1) Kotyl L l H . . . h = Vorblätter der

2) $\overbrace{\text{h Z}}$ Blüthen.

Die Kelchästivation selten sicher, wenn deutlich von d. Tragblatt nach der Axe aufsteigend (z. B. bei V. nigr. Blattaria). Die Corollen-Aestiv. normal alternative absteigend (jedoch mit öftern Anomalien). Die Verstäubung meist fast gleichzeitig, doch zuweilen deutlich aufsteigend

*) Hier ist zu lesen: Zeile 17 von oben, Wickel statt Wirtel; Z. 20 v. oben: mehreremal st. manchmal; Z. 23 v. oben: später statt stärker.

(bei V. Blattaria). Also in der Entwicklung der Cyklen alternativ auf- und absteigende Folge ihrer Glieder.

V. Schraderi, Meyer. Die bodenständige Laubrosette zeigt $^{8}/_{13}$ St. Am aufgeschossenen Stengel kommt am häufigsten $^{5}/_{8}$, seltener $^{8}/_{13}$ und $^{3}/_{5}$ St. vor, in der Gipfelinflor. wieder $^{8}/_{13}$. Diese Pflanze scheint sich von V. Thapsiforme Schrad. auch durch die geringere Anzahl der Serialblüthen zu unterscheiden. Ich traf dieses Jahr Exemplare mit nur 2 Serialblüthen in einer Blattachsel; jede Blüthe hatte 2 Vorblätter, und in der Achsel dieser befand sich wieder eine Blüthe. Bei einer grossen Anzahl von Ex. war die obere Mittelblüthe an dem Stengel fast 1 Zoll hoch hinaufgewachsen, während die untere in der Achsel des Tragblattes stand. Der aufgewachsene Stiel der erstern war als eine schwache Leiste leicht zu erkennen.

V. Thapsiforme, Schr. Blattstell. wie bei voriger. Bis 4 Serialreihen von Mittelblüthen in der Blattachsel, jede mit 2 hochblattartigen Vorbl. In den Vorblattachseln der obersten Mittelblüthe finden sich oft bis 3 Serialblüthen bald mit bald ohne Vorbl. Die übrigen Mittelblüthen bringen hingegen aus ihren Vorbl. seltener Serialblüthen. Den Blüthen fehlt zuweilen das zweite Kelchblatt, was an Veronica und die Rhinanthaceen überhaupt erinnert. Dasselbe fand ich nicht selten auch bei V. Lychnitis.

V. phlomoides, Blattstellung $^{8}/_{13}$, in der Infl. $^{5}/_{8}$. Oft 3 seriale Mittelblüthen in der Blattachsel, alle mit Vorbl., in deren Achseln oft wieder Seitenblüthen. Wie bei allen Verbascum-Arten vereinfacht sich auch bei dieser die Blüthenzahl in den höhern Blattachseln der Gesammtähre.

V. Lychnitis. Blattst. wie bei voriger. Uebergang aus einer Blattformation in die andere allmälig. Der Zweiganfang bietet manche Verschiedenheiten. Ausser mehreren mir bis jetzt nicht verständlichen Zweiganf. fand ich folgende (hauptsächl. an den Bereicherungszweigen der Gesammt-Inflor. 1) Auf 2 seitliche Vorbl. $^3/_5$ St. durch Pros. von $\frac{3 + {}^1/_4}{5}$; vornumläufig; 2) Auf 2 Vorbl. $^3/_5$ durch Pros. von $\frac{3 + {}^3/_4}{5}$; 3) $^5/_8$ ohne Pros. ans zweite Vorblatt anschliessend, hintumläufig *); 4) Auf 2 Vorbl. $^2/_3$ durch $\frac{2 + {}^1/_4}{5}$ vorumläufig **), seltener hintumläufig. Auch $^7/_{11}$ ($^4/_{11}$) ist mir an Blüthenzweigen vorgekommen. — Nicht nur innerhalb der Blüthentrauben finden sich bei dieser Pflanze accessor. (seriale) Blüthen, sondern auch unterhalb der Bereicherungszweige d. Inflor. — Seriale Mittelblüthen finde ich in einer Blattachsel 3—4, meist jede mit 2 Vorbl. Die Vorblätter der obersten Mittelblüthe haben in ihrer Achsel oft wieder 2—3 Serialblüthen; bei den untern Mittelblüthen vereinfacht sich die Zahl der Seitenblüthen oder letztere fehlen auch ganz. Regel ist hier keine, sondern wie bei den übrigen Verbascum-Arten hängt die Zahl der Blüthen lediglich von der Kräftigkeit der Sprosse ab. Die Blüthen zeigen oft eine Vermehrung ihrer Theile, z. B. 7 Kelchblätter,

---

*) Einmal folgte am Zweig auf die Vorblätter ein zu ihnen rechtwinkliges, d. h. in die Mediane fallendes Blattpaar, und dann erst $^5/_8$ ohne Pros. an letzteres angereiht.

**) An solchen Zweigen ist das erste median nach hinten stehende Hochblatt meist steril, seltener mit einer Blüthe versehen, während die Vorblätter und die übrigen Hochblätter des Zweiges eine Blüthe nebst accessor. haben.

6 Kronenabschnitte. Zweimal beobachtete ich Blüthenzweige mit einer *Gipfelblüthe*; einmal war sie digynisch, das andere Mal trigynisch.

V. nigrum. Blattst. oft $^5/_8$, in der Inflor. $^8/_{13}$. Zweiganfang nach 2 Vorbl. seltener $^3/_5$ durch Pros. von $\frac{3+^1/_4}{5}$, vornumläufig; häufiger $^5/_8$ ohne Pros. vornumläufig. Der letztere Fall auch nach 2 sich rechtwinklig decussirenden Blattpaaren. Durch ungleich hohes Anwachsen der Blätter kommen aber manchmal Störungen in die wahre Blattfolge. Der Uebergang der Laub- in Hochblätter allmälig. Der Stengel prismatisch. Seine Kanten sind die flügelartige Verlängerung der Blattränder; die Blattmitte entspricht den Stengelflächen und ist am Stengel durch eine sich abwärts erstreckende Leiste angedeutet, wodurch die Flächen in zwei Hälften getheilt werden. Das erste unterhalb der Vorblätter befindliche Zweigglied ist 4kantig, 4seitig; folgt auf die Vorblätter noch ein mit ihnen sich kreuzendes Blattpaar, so ist auch das zweite Glied wie das erste beschaffen. Mit der spiral. Stellung der Hochblätter nimmt dann höher am Zweig die Zahl der Kanten und Flächen zu. Die Serialblüthen in einer Blattachsel sind ziemlich zahlreich. In der Mittelreihe zählt man 4—6. Die oberste Mittelblüthe hat ihre Vorblätter gewöhnlich ausgebildet, während die unter ihr befindlichen keine besitzen. In der Achsel jener Vorblätter findet man jederseits von der Mittelblüthe wieder bis 3 seitliche Serialblüthen, während die abwärts folgenden Blüthen der Mittelreihe nur selten einzelne seitl. Blüthen und Vorbl. aufzuweisen haben. Die beiden Seitenreihen der obersten Mittelblüthe convergiren zuletzt nebst ihren Tragblättern (Vorbl. der Mittelblüthe) stark nach unten, und bilden mit der mitt-

lern Blüthenreihe mehr oder weniger parallele Reihen. Besonders zur Fruchtzeit weichen sich die Blüthen jeder Reihe alternative aus, was ihnen den Schein einer Wickel giebt. Wie bei allen obigen Verbascen blüht auch bei dieser zuerst die Gipfelähre und dann erst die unter ihr befindlichen Seitenähren auf, letztere in absteigender Folge. Sprossen kommen übrigens bei V. nigr. in allen Blattachseln des aufgeschossenen Stengels vor, die sich aber mit Ausnahme der obersten reine Blüthenähren darstellenden Sprosse, nur dann recht entwickeln, wenn der Stengel auf irgend eine Weise verletzt worden ist. Auch die seitl. Blüthenähren haben oft noch ein unterständiges accessor. Blüthenzweiglein.

V. Blattaria. Blattstell. oft $^{8}/_{13}$. Von Zweiganfängen fand ich: 1) $^{3}/_{5}$ auf 2 seitl. Vorbl. durch $\frac{3 + {}^{1}/_{4}}{5}$ angereiht; 2) durch $\frac{3 + {}^{3}/_{4}}{5}$; in beiden Fällen vorumläufig. Einmal paarweise decussirte, aber aufgelöste Blätter. Ferner auf $^{3}/_{5}$ wie sub 2 folgte $^{5}/_{8}$ ohne Pros. Die Vorblätter gewöhnlich fehlend.

Scrophularia. (Vergl. *Irmisch* Bot. Zeitung 1850. Sp. 168 und Flora 1853 Nr. 33). Zweiaxig. Blätter opponirt rechtwinklig decussirt; in der Region der Blüthenzweige lösen sich die Paare auf, ihre rechtwinkliche Stellung noch beibehaltend; auf sie folgt dann durch die ganze Inflor. hindurch Spiralstellung, entweder $^{3}/_{5}$ oder $^{5}/_{8}$ St. Im ersten Fall durch Pros. von $\frac{3 + {}^{1}/_{4}}{5}$; oder auch durch Pros. von $\frac{3 + {}^{3}/_{4}}{5}$; im zweiten Fall entweder ohne Pros. oder das erste Blatt des $^{5}/_{8}$ Stück durch

$\frac{1 + {}^1/_2}{2}$ angereiht. Nicht selten steigert sich an demselben Stengel die Blattst. und geht aus $^3/_5$ in $^5/_8$ über; aber auch der umgekehrte Fall kommt vor. Der Zweiganfang beginnt immer mit Pros. von $\frac{1 + {}^1/_2}{2}$. Es folgen dann auf die Vorbl. noch 1 oder mehrere Blattpaare, hernach Auflösung derselben und Spiralstellung wie am Stengel. Aus der Wendung der spiralig stehenden Blätter und aus der Auflösung der ihre rechtwinklige Stellung noch beibehaltenden Blätter geht hervor, dass die Blattpaare überhaupt dieselbe Anordnung wie bei den Caryophylleen befolgen. Indessen lassen die aufgelösten Blattpaare, wenn man sie bei dieser Schätzung allein als entscheidend ansähe, nicht immer sicher auf die wahre Folge der Blätter innerhalb der Paare schliessen, da sie nicht selten (häufiger bei V. nod. als bei S. aquat.) metatopische Stellungen zeigen. Auch die Vorblätter der Blüthen zeigen solche Metatopien. Dreiblättrige Wirtel finden sich zuweilen bei S. nod. u. aquat. Bei diesen und den mit S. aquat. verwandten Arten findet sich meist ein unterständiger accessor. Zweig. Bald trägt er Laub und Infl.; bald ist er reiner Blüthenzweig; andere Mal trägt er bloss Laubbl. und kommt nicht zum blühen. Beim Abschneiden des Stengelendes von Scrof. nodosa zeigten die access. Sprossen ein kräftiges Wachsthum und reichliches Blühen. Die als reine Doppelwickeln auftretenden accessor. Blüthenzweige zeigten bis 40 Blüthen (jede Wickel 20). Die laubigen Vorblätter der Haupt- und accessor. Bereicherungssprossen sind ungleichseitig, vorn hochstielig, unter sich symmetrisch. Selbst bei V. canina findet sich das manchmal. Der Stengel und die Bereicherungszweige sind, so weit sie

paarig gestellte Blätter tragen, 4seitig, 4kantig. Bei spiraliger Stellung der Blätter vermehrt sich die Zahl der Seiten und Kanten; z. B. bei $^2/_5$ St. kommen 5 Flächen oder Seiten und 5 Kanten vor *). Die Blätter sind flächenständig. Die Blüthenzweige (Dichasien in Doppelwickel übergehend) sind Anfangs ganz wie die Blüthen der Cruciferen corymbös zusammengedrängt; durch spätere Dehnung des Stengels werden sie traubig. Die Aestivation des Kelches sehr oft metatopisch. Bei S. orientalis ist das zweite nach der Axe gestellte Kelchblatt oft sehr klein oder ganz geschwunden, was an den ähnlichen Fall bei Digitalis purp. Veronica und den Rhinanthaceen erinnert. Die Verstäubung geschieht alternative längs der Blüthen-Mediane aufsteigend. Sie geht von Sepal. 3 aus nach Sep. 1. 5. 4. Bei gegenwendigen Blüthen ist sie gegenwendig, wie es auch manchmal die absteigende Aestivation der Corolla ist. Die in der Knospe einwärts gekrümmten Filamente strecken und verlängern sich in der Ordnungsfolge ihres Stäubens. Bei noch geschlossener Blüthe ist der Griffel nach der Oberlippe hingebogen; zur Zeit des Stäubens nimmt es die entgegengesetzte Richtung an und krümmt sich über die Unterlippe hin.

S. nodosa. Vergl. über die Knollenbildung Flora 1853 Nr. 2.

1) N l L l H.
2) $\overbrace{\text{h Z}}$

Die Blüthenzweige sind meist Doppelwickeln. Die

*) Bei dreigliedrigen Wirteln hat der Stengel 6 Flächen und 6 Kanten.

Die Vorblätter der Blüthen manchmal metatop. Ist bei normaler Stellung das untere (kleinere) Vorbl. steril, so bleibt es oft unter oder in der Mitte des Blüthenstiels stehen, wenn fertil, rückt es höher bis gegen das obere Vorblatt hinauf. Zur Zeit der Blüthenentfaltung sind die Blüthenstiele nach vorn gebogen, während des Fructificirens gerad gestreckt, zuletzt rückwärts gebogen. Einzelne Blüthen zeigten mir 4 Fruchtblätter, nämlich zu den 2 gewöhnlich vorhandenen medianen, 2 seitliche als Ergänzung der typischen Vierzahl.

S. Erhartii. Stev. Axen und Blattfolge wie bei voriger, aber keine Niederblätter.

S. Balbisii Hornem. Verhält sich ebenso und ist jedenfalls eine gute Species, die ich in meiner Monogr. mit voriger (S. aquat. der meisten Autoren) verwechselte. Ich fand sie in der Gegend von Genf.

S. canina. 1) Kotyl. $\overbrace{L\,L\,|\,H}$
2) $\overbrace{h\;Z}$

Bereits die Saamenpflanze blühend. Die Pflanze behält ihre ursprüngliche Wurzel frisch. Einmal fand ich auf paarweise Blattstell. $^7/_{11}$ ($^4/_{11}$) St. folgen. Sympod. der Blüthenwickel zickzackförmig.

S. vernalis. 1) L | H
2) $\overbrace{h\,Z}$ variirt auch mit foliis ternis.

Gratiola officinalis. Zweiaxig. 1) N L . . 2) h Z aus L. — Erneuerungssprosse aus der kriechenden Niederblattaxe. Diese walzlich, während der Laubstengel 4seitig, 4kantig ist. Laubblätter flächenständig. Meist nur ein Spross aus den Laubpaaren, seltener 2, wo dann der eine bald kleiner, bald beide gleich gross. In den tiefern Laubpaaren sind die Sprossen Laubzweige mit 1 Blatt-

paar. Höher am Stengel treten die Blüthen auf, meist nur eine auf jedes Blattpaar; zuweilen steht ihr ein zweiblättriges Laubzweiglein gegenüber. Die Anordnung der Sprosse zeigt viele Unregelmässigkeiten; zuweilen entsprach sie derjenigen der Caryophylleen; häufig aber stehen, wenigstens was die Blüthen betrifft, bereits die der dritten Paare übereinander. Die beiden basilären Vorblätter der Blüthen convergiren stark nach hinten. Die Aestivation des Kelches in noch kleinen Knospen ist oft deutlich nach $^2/_5$; das zweite Kelchblatt steht median nach hinten. Auch bei entfaltetem Kelch ist die wahre Succession seiner Blätter noch kenntlich und zwar in ihrer dem langen Weg entsprechenden abnehmenden Grösse.

Digitalis. Zweiaxig. Verstäubung der Antheren längs der Mediane der Blüthe aufsteigend, manchmal fast gleichzeitig Vorblätter der Blüthen gewöhnlich nicht entwickelt; jedoch fand ich sie zuweilen an den untersten Blüthen der Traube von D. ambigua.

D. purpurea. 1) L l H. 2) h Z aus l und H. Blattstellung oft $^8/_{13}$. Spreiten der Laubrosette (die an den kleinen Ex. auch $^2/_5$ zeigt) in der Knospung nach dem langen Weg der Spir. übergerollt. Uebergang aus Laub- in Hochblätter allmälig. Die Inflor. gehört zu den reichblättrigen Trauben *). Obgleich die Ausbildungsfolge des Kelches die aufsteigende ist, und desshalb das zweite vor der Axe stehende Kelchblatt das kleinste, so ist doch die Aestivation des Kelches oft sehr deutlich nach $^2/_5$. Die Blüthen stehen Anfangs exact in der Blattachsel und werden erst später einseitswendig.

*) Aermst(1)blüthige Trauben bei Ononis Natrix, Ervum monanthos, Pisum etc.

D. grandiflora Lam. 1) N L l H. 2) [h] Z aus l und H. Uebergang aus L. in H. allmälig. Blattstellung an demselben Stengel von unten nach oben $^2/_5$, $^5/_8$, $^8/_{13}$. Die Erneuerungssprossen kommen aus der verholzenden Stengelbasis und beginnen mit einigen schuppigen Niederblättern. Vom Kelch gilt was von der vorigen Art.

D. lutea L. Verhält sich wie vorige. Die Erneuerungssprossen bewurzeln sich.

Antirrhinum majus. Zweiaxig: 1) Kotyl. L L H. 2) [h] Z aus L. Auf die Kotyl. folgt eine grössere Anzahl Blattpaare durch $\frac{1 + {}^1/_2}{2}$ an einander angereiht; dann folgt besonders in der Blüthenregion Spiralstellung der Blätter; oder die paarige St. erstreckt sich durch den ganzen Stengel hindurch. Aber auch 3—4gliedrige Blattwirtel kommen vor. So sah ich 4gliedrige Laubwirtel am Stengel, in der Infl. 3gliedrige Hochblattwirtel, diese zum Theil aufgelöst. Die Pflanze ist oft bereits vor dem Blühen aus allen Blättern verzweigt. Sowohl ausserhalb als innerhalb der Infl. kommt ein unterständiges accessor. Sprösschen vor. Aus dem hypocotylen Stengelglied kommen oft bald 4zeilig nahe beisammen; bald ohne Ordnung zerstreut gestellte Laubsprösschen vor. Die Zahl dieser Sprösschen ist unbestimmt; einzelne gewinnen den Vorsprung und entwickeln sich schneller als die übrigen zu belaubten, blühenden Stengeln. (Vgl. Flora 1850, Nr. 22 und *Irmisch*, Bot. Zeitg. 1857 Sp. 469.) Die Aestivation des Kelchs ist aufsteigend, der Corolla absteigend deckend. Spuren des sterilen fünften Stammes sind fast immer vorhanden.

A. Orontium. 1) Kotyl. L l. 2) [h] Z aus L u. l. Blattstellung: Auf d. Kotyl. folgen mit jenen und unter sich

rechtwinklig sich kreuzend 3—5 Blattpaare, wovon die obersten bisweilen aufgelöst. An die paarige St. schliesst sich $^3/_5$ oder $^5/_8$ an, bei beiden Stellungen hält das erste Blatt noch die decussirte Stellung ein. Bei beiden St. schliesst anderemale ihr erstes Blatt an das letzte des vorausgehenden Blattpaares ohne Pros. an. Die Zweige beginnen ebenfalls mit paarig decussirten Blättern, worauf denn ebenfalls Spiralstellung in ähnlicher Weise wie am Stengel folgt. Nicht selten finden sich 2 bis 3 Serialzweige *) in den Blattachseln, auch der Kotyl. Tiefer am Stengel ist der obere, belaubter blühender Bereicherungszweig, der untere trägt nur Laub. Höher tritt der obere als Blüthe auf, der oder die 2 untern sind kleine Laubzweige. Auch die Bereicherungszweige haben access. Zweige. Die Zweige der Hauptwurzel fand ich zweizeilig gestellt. Am hypokotyl. Stengelglied fand ich zu wiederholten Malen kleine Laubsprösschen (bis 3). Sie stehen gerade an der Grenze von Stengel und Wurzel, wo innen das Holz des Stengels sich zukeilt, um sich im Centrum der Wurzel fortzusetzen. Genau die Grenze zwischen Wurzel und Stengel anzugeben, ist nicht möglich; das Stengelmark reicht wenigstens bis unter die Kotyledonen hinab. Kelch und Krone in der Knospe absteigend deckend, also für den Kelch das Gegentheil von A. majus. Demzufolge nehmen bei A. Oront. auch die Kelchblätter vom zweiten abwärts (d. h. nach dem Tragbl. der Blüthe hin) an Grösse ab. Aufsteigende Ausbildung zeigen hingegen die Staubfäden, von denen auch die Spuren des fünften vorkommen. Aufsteigend

*) Die Zweige eines Blattpaares zeigten zuweilen eine ungleiche Grösse, und es fielen denn je die gleichbeschaffenen (+ od. — Zweige) der dritten Blattpaare übereinander.

ist ferner die Ausbildung der Fruchtblätter, indem das vordere grösser als das hintere ist, sowie auch dessen Placenta und Saamenzahl. Also findet sich hier ein Gegensatz in der Entwicklung und Ausbildung der Theile zwischen Kelch und Krone verglichen mit Staubfäden und Fruchtblättern.

Linaria. Zweiaxig.

L. Cymbalaria, Mill: 1) L.... 2) [h] Z aus L. Unter der Blüthe findet sich ein mehr oder weniger starker access. Spross, der bald nur Laub trägt, bald aber auch zum Blühen kommt. Kelchästivation in jungen Blüthenknospen (wie auch die Corolla) absteigend deckend.

L. Elatine, Mill: 1) Kotyl. L.. 2) [h] Z. aus L. Auf die kleinen, gestielten, ovalen, mit einem belaubten, blühenden Zweige versehenen Kotyl. folgen einige (bis 4) rechtwinklig decussirte Blattpaare; darauf $^2/_5$ St. eingesetzt durch $\frac{3 + {}^1/_4}{5}$. Von den Kolyl. aus nehmen die Blattpaare aufwärts an Grösse zu; mit der Spiralstellung nehmen die Blätter wieder ab. Aus dem untersten Blattpaar über den Kotyl. kommen die stärksten sich niederlegenden Bereicherungszweige; aus den spiralig stehenden die einzeln stehenden Blüthen Unterhalb der Bereicherungszweige sowohl als der Blüthe findet sich ein, seltener 2 access. Zweiglein, davon wenigstens das obere zum Blühen kommt. Die Bereicherungszweige beginnen ebenfalls mit paarig gestellten Blättern (d. h. $\frac{1+{}^1/_2}{2}$); dann folgt Spiralstellung. Die Vorblätter der Zweige manchmal ungleichseitig, unter sich symmetr. Kelch- und Kronenästivation wie bei voriger. Die Stigmata von sehr ungleicher Grösse; das vordere viel grösser und häutig, allein papillös.

L. minor, Desf. 1) Kotyl. L l.. 2) [h] Z aus L und l. — Auf die gestielten ei-lanzettigen Kotyl. folgen 1—3 rechtwinklig decuss. Laubpaare, dann $^3/_5$ St. angereiht durch $\frac{3 + {}^3/_4}{5}$ (so am häufigsten); oder durch $\frac{3 + {}^1/_4}{5}$; oder es folgt auf die paarige St. entweder $^5/_8$ ohne Pros. oder aber ihr erstes Glied noch durch $\frac{1 + {}^1/_2}{2}$ eingesetzt. Nur einmal fand ich an einem Stengel $^5/_8$ auf $^3/_5$ ohne Pros. folgen. In sämmtlichen Blattachseln, die Kotyl. eingerechnet, finden sich bis 3 genau serial stehende Zweige, welche absteigende Entwicklung zeigen. In der Blüthenregion, welche mit der Einzelstellung der Blätter beginnt, trägt der oberste Serialzweig eine Blüthe, der darunter gelegene ist ein belaubter blühender Zweig; der unterste trägt meist nur Laubblätter. Die Bereicherungszweige aus den paarigen Blättern sind übrigens oft sehr stark und verhalten sich, was die Blattstellung betrifft, wie der Stengel. Auch sie haben Serial (accessor.) Zweige. Ausserdem kommen noch manchmal Sprösschen aus dem hypokotylen Glied. Ich fand ihrer bis 4 nach $^1/_4$ gestellt. Die Aestivation von Kelch und Blumenkrone verhält sich wie bei den vorigen Arten.

L. triphylla, Mill. 1) Kotyl. L l.. 2) [h] Z aus L und l. Blattstellung paarig; mit 3—4gliedr. Wirteln; auf die paarige St. aufgelöste St. $^3/_5$, $^3/_8$. Wenn auf die 2 Kotyl. 3gliedrige Wirtel folgen so fand ich die Pros. $\frac{2 + {}^1/_4}{3}$. Der $^5/_8$ St. am Stengel gehen auch manchmal 3blättrige Wirtel voraus. An Zweiganfängen fand ich

meist $^5/_8$ St. eingeleitet durch $\frac{1 + {}^1/_2}{2}$, wodurch das erste Blatt rechtwinklig zum Tragblatt zu stehen kam; oder nach 2 seitl. Vorblättern ohne Pros. ans zweite anschliessend; oder auch ohne Vorblätter ansTragblatt; in beiden Fällen hintumläufig. Ausser access. unterständ. Sprossen macht die Pflanze auch noch Sprossen aus dem hypokotylen Stengelglied. Ich zählte ihrer von 1—6, von sehr ungleicher Ausbildung und unregelmässiger Stellung. An ihrer Ursprungsstelle ist das hypokotyl. Glied gewöhnlich angeschwollen. Entwickeln sich mehrere oder alle, so stehen sie meist büschelig beisammen. Ich fand einzelne solcher Sprossen, mit foliis ternis, während der Stengel fol. opposita trug! In andern Fällen hatten hingegen beide fol. terna. Merkwürdig ist das Verhalten des Kelchs. Seine Aestivation ist aufsteigend, die Ausbildung seiner Blätter absteigend. Das hintere (zweite) unpaare, in der Aestiv. innerste Kelchblatt ist nämlich bei offener Blüthe das grösste, dann folgen der Grösse nach die 2 mittlern (in der Aestivat. von den 2 vordern bedeckt); endlich die 2 vordern (in d. Aestiv. äussersten). Die Paarweise gestellten sind ungleichseitig, unter sich symmetrisch. Die Cor. ist in der Knospe wie gewöhnlich absteigend deckend.

L. alpina, Mill. 1) Kotyl. L.. 2) [h] Z aus L. Blätter zu 3—5 im Quirl, die Wirtel manchmal aufgelöst; bei 4 Blättern, besonders in d. Inflor. mit $^1/_4$ St. Die oft sehr reiche Verzweigung ist hauptsächlich der Entwicklung zahlreicher hypokotyl. dicht unter den Kotyledonen entspringender Sprossen zuzuschreiben. Die Wurzel schmächtig, mit feinen Zaserzweigen. Das auf die Kotyl. folgende Stengelglied wird oft bis 2 Zoll lang,

bevor es den ersten Blattwirtel trägt. Meist bringt der Stengel aus den Achseln der Kotyl. und des untersten Blätterwirtels schmächtige belaubte, blühende Zweige; die folgenden Blattwirtel sind steril, und dann erst folgen die mit einer Blüthe in der Achsel versehenen. Die hypokotyl. Sprossen zahlreich, zart, fädlich, niederliegend. Alle kommen darinn mit einander überein, dass die Blätter ihrer untersten Wirtel unvollkommen, klein und von weisslicher oder auch blassgelber Farbe sind, ohne eigentliche Niederblätter zu sein; ferner dass die Stengel, soweit sie unvollkommene Blätter tragen, schmächtig sind und erst mit dem Auftreten grüner Blätter dicker werden. In Betreff der weitern Verzweigung der hypokotyl. Sprossen kommen sie meist mit dem Hauptstengel überein, alle kommen zum Blühen. Am Hauptstengel findet sich zuweilen unter der Blüthe ein accessor. Laubzweiglein. Die Kelchästiv. entspricht zuweilen der $^3/_5$ Spir.; gewöhnlich aber ist sie absteigend, der hintere unpaare Kelchtheil der äusserste und grösste, die übrigen sind nach vorn paarweise kleiner. Die Aestiv. der Cor. absteigend.

L. vulgaris, Mill. (Vgl. *Irmisch*, Bot. Zeitung 1857, Sp. 467). Die aus dem hypokotyl. Stengelglied und aus den Wurzeln kommenden Sprossen beginnen mit Niederblättern und verhalten sich so: 1) N L.. 2) [h] Z aus L. Niederblätter klein, schuppenartig. Die aus der Hauptwurzel hervorgehenden Sprossen finde ich manchmal in 4, wenn auch hie und da verschobenen Reihen *). Die Blattstellung zeigt viele Anomalien, durch Metatopie

*) Es ist auffallend, dass die hypokotyl. Sprossen bei vielen Pflanzen einfache Stellungsverhältnisse einhalten und zwar oft in Reihen oder Zeilen, wie wir es an Wurzelzweigen so oft finden.

bewirkt. Da wo sie deutlich zu verfolgen war, fand ich: $^1/_4$, $^1/_5$; $^2/_7$, $^2/_9$, $^2/_{11}$; $^3/_7$, $^3/_{11}$. $^3/_8$; $^5/_{13}$ (Alle St. nach d. kurz. Weg angegeben). Bei $^1/_4$ und $^1/_5$ St. herrscht oft Wirtelbildung mit schwacher Auflösung der zugehörigen Glieder. Oft finden sich mehrere dieser Stellungen zusammen an ein und demselben Stengel. Einmal fand ich paarweise unter spitzen Winkeln opponirte Blätter, konnte aber nicht entscheiden die wievielten Paare übereinanderfielen. Mit Eintreten der Blüthen ist meist die Blattstellung geregelter und Metatopien sind seltener. In der Inflor. beobachtete ich einmal folgende 2 durch Zahlen angegebene Stellungen, wo in B die Blätter 5 und 6 durch Metatopien eine anomale St. zeigen:

(A)	(B)
2	2
5	6
9	10
.	.
4,8 7,3	3,7 8,4
.	.
10	9
6	5
1	1

Zweiganfänge boten mir folgendes: Auf opponirte decuss. St. (Einsetzung durch $\frac{1 + {}^1/_2}{2}$ folgte nach 2—3 Blattpaaren $^5/_8$ St. ohne Pros. an den Cykluren des obersten Paares anschliessend, hintumläufig. Oder das erste Blatt der $^5/_8$ stand noch unter der Pros. von $\frac{1 + {}^1/_2}{2}$. Jene Stellung erstreckte sich bis in die Inflor. hinein. — Ich fand oft sämmtliche zahlreiche Corollen mit einem Loch an der Basis des Sporns, gerade in der Gegend, wo sich das Nectarium befindet. Dass Insekten sich hier durchbohren ist gewiss. Nach Ch. C. Sprengel und Gleditsch

thun dieses kleine Bienen; ich fand in der Blume ziemlich grosse Ameisen. — Bekanntlich tragen oft ganze Stöcke lauter pelorisirte Blumen. Ueber die Pelorienbildung kann man ausser *Ratzeburg* nachsehen: *Weber*, Verhandl. d. naturhist. Vereins d. preuss. Rheinlande, 7. Jahrg. 1850. Die Blüthe zeigt ganz gewönliche Spuren des fünften Staubfadens. (Ueber Sprossbildung aus dem hypokotyl. Stengelglied und aus der Wurzel bei Linaria genistifol. vgl. m. *Reichardt*, Verh. der zool. bot. Vereins zu Wien. VII p. 232.)

Erinus alpinus. Zweiaxig: 1) Ll.. 2) [h] Z. Die Hauptwurzel bleibt frisch und ernährt die aus der Bodenrosette kommenden Erneuerungssprosse, die einen Rasen bilden. Mit Ausnahme der Tragblätter der Blüthen sind die übrigen Blätter des aufgeschossenen Stengels steril. Blattstell. $^{3}/_{5}$ und $^{5}/_{8}$. Die Aestivation der Corolla zeigt Abweichungen von der der übrigen Antirrhineen; ich finde sie bald aufsteigend deckend, bald so, dass die 2 vordern paarigen Abschnitte die äussersten sind. Die Hörnchen des Stigmas fallen in die Mediane der Blüthe; dass seine kugeligen vor die Placenten fallenden Flächen eigentliches Stigma sei, geht daraus hervor, dass nur an ihnen die zahlreichen Pollenkörner haften, nie aber an den Hörnchen.

Veronica. Dreiachsige Arten: V. scutellata, Anagallis, Beccabunga, urticifol. chamædrys, montana, officinal. latifolia. *Zweiachsige Arten*: V. spicata, bellidioides, fruticulosa, saxatilis, alpina, serpyllifol. arvensis, triphyllos, præcox, agrestis, polita, opaca, Buxbaumii, peregrina. — Die Ausbildung und Aestivation des Kelches ist aufsteigend, daher denn auch der obere unpaare (zweite) Kelchtheil der kleinste, oder noch öfters ganz geschwunden ist. Die Aestivation der Corolla verhält sich so,

dass die 2 seitl. Abschnitte der Unterlippe die äussersten sind, dass ferner die Oberlippe am öftersten von dem mittlern Lappen der Unterlippe bedeckt wird. Seltener ist der umgekehrte Fall. Die 2 Stamina stehen vor dem hintern Kelchblattpaar (nämlich den Sepalen 4 und 5). Ihre Verstäubung erfolgt successive. (Vgl. Bot. Zeit. 1844. Tab. V. fig. 6). Uebrigens müssen bei der Blüthe von Veronica wie bei den übrigen Antirrhineen 2 Vorblätter angenommen werden, die aber bei jener Gattung geschwunden sind und nur zufällig zur Entwicklung kommen.

V. scutellata. 1) L. 2) H. 3) [h] Z aus H. — Laubblätter paarig decussirt; Hochblätter spiralig nach $^3/_5$. Tiefer an der relativen Hauptaxe findet sich in den Achseln beider Blätter der Paare ein Bereicherungsspross; höher finden sich ungleiche Sprosse; ein grösserer blühender, ihm gegenüber ein kleinerer nur Laubblätter, seltener Blüthen tragender; letzterer fehlt oft ganz, so dass dann auf das Blattpaar nur ein Spross kommt. In der Sprossordnung kommen manche Unregelmässigkeiten vor; bald fallen erst je die fünften + Sprosse übereinander (wie bei den Caryophylleen), bald bereits die dritten (wie bei Cuphea etc.). Auch ein unterständiger accessor. Spross kommt zuweilen vor.

V. Anagallis. 1) L l. 2) H. 3) [h] Z aus H. Liefert ein schönes Beispiel serialer Zweigstellung, deren 3—4 in einer Blattachsel vorkommen; bei den obersten Blättern vermindert sich ihre Zahl. Der oberste Serialzweig ist meist reiner Blüthenzweig (Traube), der zweite ist der stärkste; bald trägt er Laub und aus diesen wieder Serialzweige (Blüthentrauben), oder er trägt 1 Paar Laub- (Vor)blätter und Hochblätter, endet also in eine Gipfeltraube; aus seinen Vorblättern kommen Seiten-

trauben (der mittlere Zweig bildet dann also einen Racemus compositus), der dritte Serialzweig und auch der vierte abwärts verhalten sich meist wie der zweite, nur sind sie kleiner. Die Serialzweige halten ihre ursprüngliche Stellung ein und werfen sich nicht seitwärts wie bei vielen andern Pflanzen. Die Hochbl. spiralig nach $^3/_5$ und $^5/_8$ aber häufig mit Metatopien. — Einmal fand ich die 4 Serialzweige der Mittelrippe ihres Tragblattes aufgewachsen.

V. Beccabunga. Formel wie bei voriger. Hat oft einen unterständigen access. Spross. Mehrere Male fand ich das hintere unpaare Kelchblatt entwickelt, wenn auch kleiner als die übrigen Kelchblätter, Hochblätter nach $^3/_5$. Die zwei ersten als Vorbl. stehen rechts und links.

V. urticifolia. Formel wie bei vorigen. Die Erstlingsblätter der Sprosse zur Niederblattbildung hinneigend. Hochbl. nach $^3/_5$. Blüthenzweige pöcilodr. Ihre Vorbl. wie bei voriger.

V. Chamædrys. Formel ebenso, doch mit Niederbl. Kotyled. gestielt, laubig, eiförmig; das hypokot. Glied ohne Haarstreifen, während das zweite Stengelglied bereits solche hat. Die Niederbl. schuppenartig; die obersten mit einigen Zähnchen als Andeutung von Spreitenbildung (wie es auch bei den Labiaten vorkommt). Der blühende Laubstengel zeigt mit Ausnahme der übergipfelnden Blüthenzweige wenig andere und zur Ausbildung gelangende Zweige. Sowohl die Blüthenzweige und die zuletzt genannten Zweige, wenn ihrer aus jedem Blatt der Paare einer kommt, zeigen meist ungleiche Grösse oder es ist auch nur der eine von beiden ausgebildet. In diesem Fall stehen dann bereits je die dritten Zweige übereinander. Ueber den Blüthenzweigen zählt man an der Hauptaxe zur Blüthezeit bis 5 Blatt-

paare in deren Achseln schon Knöspchen zu erkennen sind*). Bekanntlich legt sich der Laubspross nach dem Verblühen nieder, kriecht wurzelnd auf der Erde fort und verlängert sich aufs neue zu einem aufsteigenden blühenden Spross, aber aus seinen überwinterten Seitenknospen wachsen nunmehr zu wurzelnden Sprossen aus, die mit einigen Niederbl. beginnen. (Vergl. *A. Braun*, Pfl. Individ. S. 99; *Aug. de St. Hilaire*, Morphol. végét. p. 105). Die Hochblätter stehen nach $^3/_5$ und $^5/_8$. Zwischen dem Blüthenzweig und seinem Tragblatt beobachtete ich zuweilen ein accessor. Sprösschen, mit einigen Laubbl. An dessen Stelle fand ich 2 Mal eine accessor. Blüthe.

(Fortsetzung folgt.)

G. Hasler.

Beitrag zur Induktions-Telegraphie.

(Vorgetragen den 18. Mai 1861.)

Schon seit einigen Jahren hat man sich mit der Vervollkommnung der Apparate zum Telegraphiren mit Induktionsströmen befasst, da diese letztere in gewissen Fällen bedeutende Vortheile vor den gewöhnlichen Batterieströmen darbieten.

Das einfachste derartige System, das auch schon auf einigen Telegraphenlinien eingeführt sein soll, beruht auf der entgegengesetzten Wirkung, die der Oeffnungs-

---

*) Auch in den Blattachseln unterhalb der Inflor.-Zweige bemerkt man oft Knöspchen, die wahrscheinlich später auch zur Entwicklung kommen.

Induktionsstrom und der Schliessungs-Induktionsstrom einer Batterie abwechselnd auf den Anker eines Magnetrelais ausüben.

Von beiden Strömen ist bekanntlich der Oeffnungsstrom der stärkere. Obiges System hat daher den Nachtheil, dass der Magnetanker des Relais durch ungleiche Kräfte angezogen und abgestossen wird, was auf den regelmässigen Gang des Relais störend einwirkt; und es kann natürlich nie der stärkere Induktionsstrom zur Anwendung kommen.

Herr *M. Hipp* hat den genannten Uebelstand beseitigt, indem er einen Taster konstruirte, vermittelst welchen man mit dem stärkern Oeffnungsstrom telegraphiren konnte. Es war somit ein grosser Vortheil gewonnen, jedoch liess auch diese Konstruktion noch Manches zu wünschen übrig. Ein Nachtheil dieses Tasters besteht darin, dass die Batterie während der Korrespondenz sowohl in der Schreiblage als in der Ruhlage des Tasters geschlossen bleibt, mit Ausnahme des Moments, in welchem der Tasterhebel in Bewegung ist. Der Strom, der nur eine kurze Spirale dicken Drathes durchläuft, muss daher schnell an Kraft abnehmen. Ferner können sich mit einander korrespondirende Stationen bei diesem System nicht willkürlich unterbrechen.

Hr. Telegraphist *Stämpfli* hat nun vor sechs Monaten einen Induktionstaster konstruirt, bei welchem auch diese letzten Nachtheile wegfallen. Er hielt denselben unter Verschluss und machte aus seiner Erfindung ein Geheimniss. Die Möglichkeit war jedoch bewiesen, dass bei seinem neuen System man

1) mit dem Oeffnungsstrom telegraphirte;

2) dass sich die korrespondirenden Stationen nach Belieben unterbrechen konnten;

3) dass weder in der Ruhlage noch in der Schreiblage des Tasters die Batterie geschlossen blieb.

Fig. I, II und III enthält die schematische Zeichnung eines Induktionstasters, der die gleichen Bedingungen erfüllt.

Fig. I zeigt die schematische Abbildung des Tasters;

Fig. II die Induktionsspuhle;

Fig. III stellt zwei komplette mit einander korrespondirende Stationen dar.

Der Induktionstaster (Fig. I)

f f ist ein gewöhnlicher Tasterhebel, dessen Achse 1 sich in dem Support *e* dreht; die Schrauben *d* und d_1 haben keinen andern Zweck, als die Gangweite des Tasterhebels zu begrenzen; 2 und 3 sind zwei verstellbare Kontaktschrauben; *a* und *b* sind zwei Stahlmagnete, die zu einem Hebel vereinigt, jedoch von einander isolirt sind, *c* ist der Drehpunkt dieses Hebels. Jeder Magnet hat einen Kontaktpunkt, welcher der darunter liegenden Kontaktschraube entspricht; *g* und *h* sind zwei Eisenkerne, die über den Enden der Stahlmagnete angebracht sind; *B* und B_1 sind zwei Batterien; *P S* ist die Induktionsspuhle, und zwar stellt *P* die primäre und *S* die sekundäre Drahtspirale dar. Das eine Ende der primären Drahtspirale ist mit der Achse 1 in Verbindung, das andere Ende trennt sich in zwei Zweige, einer geht zum — Pole der Batterie *B*, und der andere zum + Pole der Batterie B_1; der positive Pol von *B*

ist mit dem Magnet *a* und der — Pol von B_1 mit dem Magnet *b* in Verbindung. Der Leitungsdraht mündet in die sekundäre Spirale, geht von da in das Relais und dann zur Erde.

In paralleler Lage der beiden Hebel dürfen sich die gegenüberliegenden Kontakte nicht berühren.

In der Ruhlage lehnt sich der Magnet *b* gegen den Eisenkern *h*, der Kontakt bei 3 ist aufgehoben. Drückt man den Tasterhebel nieder, so berühren sich zuerst die Kontakte bei 2, es entsteht ein Schliessungsstrom der Batterie *B*, der vorderhand nicht berücksichtigt wird; der Magnet *a* wird gehoben, und wenn der Hebel *f f* durch die Schraube d_1 arretirt wird, so wird *a* vollends von *g* angezogen. Dabei erfolgt die Trennung der Kontakte bei 2, also ein Oeffnungsstrom der Batterie *B*, der den Anker des Magnetrelais z. B. nach links belegt. Beim Zurückgehen des Tasterhebels in die Ruhlage entsteht zuerst bei 3 der Schliessungsstrom der Batterie B_1, der im gleichen Sinne auf das Relais wirkt wie der vorhergehende Oeffnungsstrom, der Anker des Relais bleibt also angezogen. Durch das Anziehen des Magneten *b* an *h* entsteht bei 3 der Oeffnungsstrom der Batterie B_1, der nun entgegengesetzte Wirkung auf das Magnetrelais ausübt, und den Anker desselben auf die rechte Seite führt.

Es wirken somit jedesmal der Oeffnungsstrom der einen, und der nachfolgende Schliessungsstrom der andern Batterie nach einander in gleichem Sinne auf das Relais. Es ist jedoch *nur der Oeffnungsstrom, der die Bewegung des Relaisankers verursacht.*

Aus dem Schema geht hervor, dass *weder in der Ruhlage, noch in der Schreiblage des Tasters die Batterie*

geschlossen bleibt, sondern nur während eines kurzen Moments der Hebelbewegung.

Da die secundäre Drahtspirale, das Relais und die Linie einen ununterbrochenen Kreislauf bilden, *so können sich korrespondirende Stationen jederzeit unterbrechen.*

Die Induktionsspuhle Fig. II.

Der leichtern Verständlichkeit wegen wurden im vorstehenden Schema zwei Batterien angenommen. Da es einerseits schwer ist, zwei Batterien von gleicher Wirkung herzustellen und dieselben gleichkräftig zu erhalten, anderseits der Consum bedeutend ist, so muss es weit zweckmässiger sein, nur eine Batterie anzuwenden und den Strom abwechselnd in umgekehrter Richtung durch den Induktor zu leiten. Zu dem Ende wurden zwei isolirte Dräthe P und P_1 nebeneinander auf die Spuhle aufgewunden, und die vier Enden der Dräthe so mit der Batterie und dem Taster verbunden, dass der Strom von dem einen Pole der Batterie B bald durch P in rechter, bald durch P_1 in linker Windung die Spirale durchkreist.

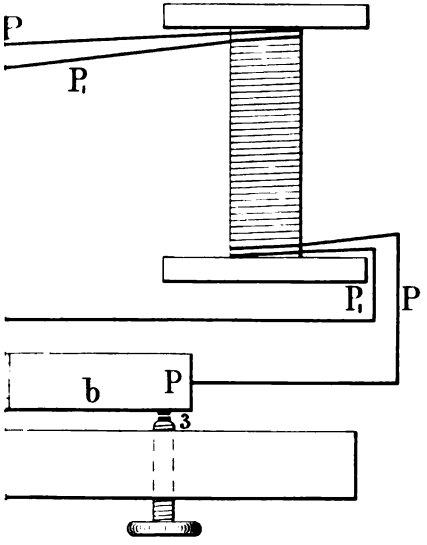
Schema für zwei Stationen. Fig. III.

T ist der Taster, die Klemmen 1, 2 und 3 entsprechen wieder der Achse und den beiden Kontaktpunkten; B_1 die Batterie für den Induktor. Statt der primären Doppelwindung sind im Schema zwei getrennte Spiralen P und P_1 gezeichnet, und über beiden die sekundäre Spirale S. R ist das Relais; M der Morse; B die Lokalbatterie, welche durch einen zur Seite des Tasters angebrachten Schieber beliebig ausgeschaltet werden kann. L die Leitung; E die Erdplatte.

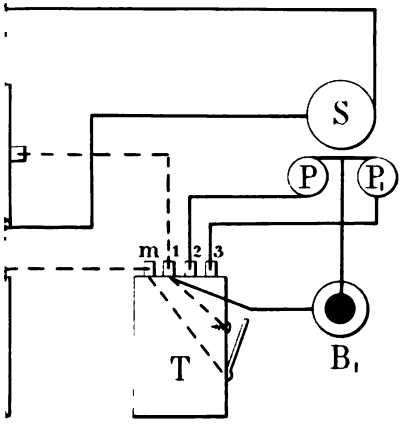
Ob sich dieses System in der Folge zum Telegraphiren als praktisch bewähren wird, kann nicht im Voraus bestimmt werden. Die Brauchbarkeit wird sich erst nach längern Versuchen auf Telegraphenlinien herausstellen.

Sollte die anziehende Kraft des Magnethebels mit der Zeit geschwächt werden, so könnte man ihn auch füglich weglassen, und den Taster auf andere Weise konstruiren.

(Hiersu eine Tafel.)



I.



Nr. 488—489.

M. Schiff.

Ueber das sogenannte „Rarey'sche" Fütterungspulver.

(Vorgetragen in der Sitzung vom 18. Juli 1861.)

In einigen Vorträgen über die Verdauung, welche Anfangs vorigen Jahres vor der Berner naturforschenden Gesellschaft gehalten wurden, ist nachgewiesen worden, dass der Absonderung eines kräftigen Magensaftes stets die Aufsaugung gewisser Stoffe vorhergehen muss. Das im Magensaft thätige Ferment befindet sich nicht beständig und im gleichen Maasse in den Magenwänden; es gelangt erst dahin, wenn das Blut Stoffe aufgenommen hat, die in dieses Ferment umgewandelt werden können. Diese Stoffe befinden sich reichlich im wässrigen Auszug unserer Nahrungsmittel, sie können daher leicht vor dem Anfang jeder Verdauung vom Magen aus aufgesogen werden. Aber nicht *alle* Bestandtheile unserer Nahrung, welche sich im Wasser lösen, sind zur Bildung von Magensaft geeignet. Es hat sich gezeigt, dass nur Leim gewisse Umwandlungsprodukte der Eiweisskörper und ausserdem Dextrin zur Bildung von Magenferment Veranlassung geben. Ob überhaupt noch andere Stoffe, die gewöhnlich nicht in der Nahrung enthalten sind, ebenso wirken können ist unbekannt.

Es hat sich nun gezeigt, dass Dextrin in dieser Beziehung energischer wirkt als die Eiweisskörper, dass aber weder lösliches Stärkmehl, ehe es Dextrin geworden, noch der Zucker, welcher aus dem Dextrin hervorgeht, Magenferment erzeugen kann.

Es ist ferner durch Versuche erwiesen, dass um so mehr Magenferment gebildet wird, je mehr von den genannten Stoffen während einer bestimmten Zeit ins Blut gelangt. Wenn man, um den langsamen Prozess der Aufsaugung zu umgehen, jene Stoffe *direkt* durch eine Aderlasswunde ins Blut spritzt, und so das Blut gleichsam mit denselben plötzlich überladet, so erlangt der Magen sehr bald eine bis zum Erstaunlichen gesteigerte Verdauungskraft. Man kann durch diesen Versuch dem Magen eines Kaninchens die Fähigkeit verleihen, so viel Fleisch oder Eiweiss zu verdauen wie der Magen eines grossen Hundes, während gewöhnlich ein Kaninchenmagen so wenig Eiweiss auflöst, dass man ihm oft die Fähigkeit, geronnenes Eiweiss zu verdauen, ganz abgesprochen hat.

Es war nach diesen Versuchen von hohem Interesse, noch nach anderen Substanzen zu forschen, welche die Verdauungskraft auf die angegebene Weise steigern können. Die verschiedenen Pulver und digestiven Mischungen, welche, namentlich in Frankreich, zur Hebung der Verdauungskraft des Menschen empfohlen worden sind, habe ich mehrfach geprüft, ohne aus dieser Untersuchung irgend welche neue Belehrung für die Physiologie schöpfen zu können.

In neuester Zeit wird hier in Bern unter dem Namen des »Rarey'schen Pferdepulvers« eine Substanz feilgeboten, von welcher gerühmt wird, dass sie die Ernährung und Verdauung der Pferde wesentlich fördere. Es war zu untersuchen, ob diese Substanz einen *neuen* Pepsin erzeugenden Stoff enthalte, ob sie überhaupt das Magenferment vermehre, oder ob sie vielleicht, wie dies auch von mehreren ihrer Empfehler behauptet wurde, nur als ein leicht verdauliches Nahrungsmittel wirke ohne die

Kraft der Verdauung selbst zu vermehren. Diese Untersuchung war schon desshalb von *praktischem* Interesse, weil mehrere Zeugnisse festzustellen schienen, dass das „Rarey'sche Pulver" jedenfalls von grossem Einfluss auf die Ernährung sei.

Die Methode der Untersuchung war durch die vorhin erwähnten Versuche vorgezeichnet. Wenn das genannte Pulver die Verdauungskraft mehrt, so muss nach den von mir festgestellten Grundsätzen der wirksame Stoff im Wasser löslich sein. Das Wasserextrakt in eine Vene gespritzt, muss den Magen viel mehr laden, als die Substanz des Pulvers, wenn sie durch den Mund aufgenommen wird.

In der That zeigte sich bei Kaninchen, denen das sorgsam filtrirte Wasserextrakt des Rarey'schen Pulvers ins Blut gespritzt wurde, die Verdauungskraft des Mageninfuses 4 bis 5 Stunden nach der Einspritzung wesentlich erhöht.

Der Magen eines erwachsenen, seit etwa 20 Stunden nüchternen Kaninchens kann höchstens 14 Grs. Eiweiss verdauen, meistens lösst er sogar viel weniger. Hat man aber einem solchen Thier das Wasserextrakt von 2 bis 3 Grs. Rarey-Pulver ins Blut gespritzt, so lösst der Magen mehr als 33 Grs. Eiweiss.

Diese Versuche bewiesen, dass das Rarey-Pulver die Verdauungskraft erhöht, es fragt sich welcher Stoff hier wirksam ist.

Die Untersuchung des wässrigen Auszuges liess hierüber keinen Zweifel; er enthielt, ausser einer veränderlichen Menge von Zucker und einigen Salzen, *Dextrin* in sehr grosser Menge. Der Rückstand bestand grösstentheils aus Cellulose und einer kleinen Menge eines geronnenen Eiweisskörpers, vermuthlich Legumin.

Ein Werth als eigentlicher Nahrungsstoff kann daher dem besprochenen Pulver kaum zugeschrieben werden, da es, wenn es ein Pferd ernähren oder nur zu dessen Nahrungsmitteln wesentlich beitragen sollte, in ungeheurer Menge genossen werden müsste. Es kann aber *durch seinen Gehalt an Dextrin* den Magen mit Pepsin laden, denselben also veranlassen die gewöhnlichen Nahrungsmittel viel vollständiger auszuziehen und in Peptone umzuwandeln, als es ohne die Anwendung des genannten Mittels geschehen würde. Es kann sich da hülfreich erweisen, wo eine absolut oder relativ zu geringe Menge von Magensaft abgesondert und darum das Futter nicht gehörig verarbeitet wird. Es wird besonders bei Reconvaleszenten zu empfehlen sein.

Wirkungslos aber bleibt das Mittel, wo überhaupt die Magenabsonderung stockt oder die Pepsinbildung ganz *verhindert* ist, z. B. im Fieber, unmittelbar nach Lähmung der Lungenmagennerven, unmittelbar nach starken Blutverlusten. Auch hierüber haben wir besondere Versuche.

Nach Blutverlusten wird die Wirksamkeit nicht dadurch wieder hergestellt, dass man eine der verlorenen Blutmenge gleiche Quantität Wasser in die Gefässe einspritzt. Wenigstens gilt dies für Kaninchen.

Da nach unseren Erfahrungen Dextrin, durch den Mund gegeben, nur in der angegebenen Weise wirksam ist, wenn es vom *Magen* aufgesogen wird, aber seine Wirksamkeit verliert, wenn es in den *Dünndarm* gelangt, so wird der Nutzen des genannten Pulvers bei Pferden relativ sehr viel geringer sein als z. B. beim Rindvieh. Denn beim Pferde saugt der Magen überhaupt nur wenig auf und selbst Wasser gelangt zum

grossen Theil in den Dünndarm, während sich bei Wiederkauern die Sache ganz anders verhält.

Es wurde empfohlen, die genannte Substanz mit feuchtem Heu oder Stroh vermischt einige Zeit vor der Hauptfütterung zu geben. Es ist klar, dass durch die Vermischung mit Stroh das Thier angeregt wird zu kauen und je mehr es kaut, umsomehr vermischt sich die dargereichte Masse mit Speichel. Da es sich aber hier wesentlich um die Wirkung des Dextrins handelt, so ist jede Beimischung von Speichel so viel als möglich zu vermeiden. Der Speichel verwandelt das Dextrin in Zucker, nimmt ihm also die Fähigkeit den Magen mit Ferment zu laden. Es muss daher das Rarey-Pulver mit möglichst vielem Wasser angerührt als ganz dünnflüssiger Brei oder noch besser, als wässriger Auszug gegeben werden. Denn die Erfahrung lehrt, dass je wasserreicher die gebotene Nahrung ist, um so weniger Speichel mit ihr in den Magen gelangt. Und wir haben in Versuchen an Hunden gezeigt, dass die Wirksamkeit des Dextrins sehr erhöht wird, wenn es gelingt den Speichel ganz und gar abzuhalten.

Näheres über alle diese Verhältnisse der Ladung des Magens mit Ferment unter dem Einfluss bestimmter ins Blut übergegangener Stoffe haben wir in einem Bericht über unsere Versuche mitgetheilt, welcher im »Archiv für Heilkunde« redigirt von Wagner, Leipzig 1861, erschienen ist.

Prof. Dr. Perty:

Ueber die Sammlungen mikroskopischer Präparate des Instituts von Engell & C. in Wabern bei Bern.

Vorgetragen in der Sitzung der naturforschenden Gesellschaft zu Bern vom 18. Juli 1861 mit Demonstrationen.

Eine Reihe von Jahren ist verflossen, seit in der naturforschenden Gesellschaft zum erstenmal von den aus dem genannten Institut hervorgegangenen Präparaten die Rede war und eine Anzahl derselben von den Anwesenden mit grossem Interesse betrachtet wurde. Seit jener Zeit hat das Institut fortwährend an der Vervollkommnung und Verschönerung dieser Sammlungen gearbeitet und zu diesem Zwecke weder Kosten gescheut, noch irgend ein Hilfsmittel unangewendet gelassen, welches eine vollendete Technik und ein edler Geschmack als fördernd erscheinen liessen. Ein mehr oder minder langer Aufenthalt an der Küste der Nordsee sowohl als der des Mittelmeeres, die Verbindung mit dem Pariser Museum und eine ausgebreitete Correspondenz boten dem Herrn Herausgeber Gelegenheit, seine reichen Vorräthe ungemein zu vermehren und so die Auswahl der in die Sammlungen aufzunehmenden Objekte immer lehrreicher und anmuthiger zu gestalten. Eine Erfahrung, wie sie wohl nur Wenige besitzen, hat denselben gelehrt, dass die Zahl der in allen Beziehungen befriedigenden Gegenstände, welche sich für solche Sammlungen eignen, nicht so gross ist, wie man wegen des unerschöpflichen Reichthums der Natur glauben möchte, indem die Objekte

bald den einen bald den andern ihnen nothwendigen Charakter entbehren, einmal ihnen das Reizende fehlt, was ihre Betrachtung so anziehend macht, anderemale schöne Gegenstände, welche zugleich durch eine Combination lehrreicher Eigenschaften besonders empfehlenswerth wären, nur in geringer Zahl beschafft werden können, während doch für Sammlungen, welche der Oeffentlichkeit bestimmt sind, jedes Objekt in vielen Tausenden von Exemplaren erhältlich sein muss. So sind hier gewisse Schranken gezogen, welche die Schwierigkeiten einer in allen Beziehungen befriedigenden und gesicherten Auswahl nicht unerheblich vermehren, — Schwierigkeiten, deren Beseitigung das Institut fortwährend beschäftigt, was zu so befriedigenden Resultaten geführt hat, dass es mir auch der verehrlichen Gesellschaft gegenüber als eine angenehme Pflicht erscheint, über dieselben Bericht zu erstatten. Es hat zugleich auch die Bearbeitung der Präparate im Vergleich zur frühern Zeit bedeutend gewonnen; die Zubereitung ist sorgfältiger und reiner geworden und überall ist das Bestreben sichtbar, dem Gegenstande Alles abzugewinnen, was an ihm Merkwürdiges zu sehen ist, alles Verborgene an ihm zu enthüllen und klar für den Blick darzulegen. Ohne Gnade werden Tausende von Präparaten, schon für die Einhüllung vorbereitet, ausgeschossen und der Vernichtung preisgegeben, wenn sie bei der Revision nicht den strengen Anforderungen entsprechen, welche in den angeführten Beziehungen an sie gestellt werden. Bei mancherlei Vorzügen und sehr eleganter Ausstattung kommen die Präparate des Institutes Engell & Comp. doch zwei- bis dreimal billiger als die französchen und die englischen. Mit Rücksicht auf die nöthige Vergrösserung werden die Deckgläschen von verschie-

dener Dicke gewählt, dicker bei denen, welche nur eine schwache erfordern, fein und sehr fein bei andern, nur durch starke Vergrösserung deutlich erkennbaren, aber immer noch dick genug, um auch bei oftmaligem vorsichtigem Gebrauch das Zerbrechen nicht befürchten zu lassen. Die allermeisten dieser in Canadabalsam gehüllten Präparate können ohne Zweifel durch eine sehr grosse Zahl von Jahren bei schonender Behandlung sich ganz unverändert erhalten und Allen, welche nur ein kleines oder mässiges Mikroskop besitzen, zu einer reinen und bleibenden Quelle des Vergnügens und der Belehrung werden. Nur wenige bedürfen eine starke oder stärkste Vergrösserung, während für die grosse Mehrzahl schon eine 60—100malige Vergrösserung, welche auch ganz kleine Mikroskope gewähren, ausreicht.

Unsere Zeit, die sowohl für die wissenschaftliche Erkenntniss als für die Bequemlichkeit und Schönheit des Lebens durch die rastlos fortschreitende Technik und Industrie stets Vollkommenes und Neues schafft, hat auch die optischen Instrumente, unter ihnen das Mikroskop, nicht vergessen. Die Wunder, welche dieses Instrument enthüllt, übertreffen weit die am Himmel sichtbaren an Mannigfaltigkeit, die Zahl der Formen, der Apparate und Organe der organisirten Wesen ist unermesslich gross. Lange Zeit waren die Leistungen der Mikroskope hinter denen der Fernröhren zurückgeblieben, haben aber in den letzten zehn Jahren sehr zugenommen und durch die immer correctere Ausführung ist das Bild der ausgezeichnetsten Objective höchst vollkommen geworden, so dass das Sehen mit solchen an Deutlichkeit und Bestimmtheit wenig mehr hinter dem Sehen des scharfen menschlichen Auges zurück bleibt, während noch vor 10—12 Jahren das Mikroskop

an Deutlichkeit vom Auge um das zwei- bis dreifache übertroffen wurde, so dass man mit einem z. B. 300mal vergrössernden Mikroskop nicht 300mal mehr als mit dem unbewaffneten Auge in 8—10″ Sehweite, sondern nur 100, höchstens 150 mal mehr sah *). Die kleineren Instrumente zeigen jetzt deutlich, was mit den grössten und besten vor 15 Jahren nicht zu sehen war, während der Preis sehr herabgegangen ist und im selben Verhältniss die Zugänglichkeit für Viele zugenommen hat. Je besser aber die Mikroskope, desto mehr gewinnen auch die gut präparirten Objekte, und desto höher steigt deren Werth, weil an ihnen mehr und mit geringerer Anstrengung gesehen wird. Das Institut Engell & Comp. hat auch dafür Sorge getragen, dass die Optiker mehrerer Städte, bei welchen seine Objekte bestellt werden können, mit Mikroskopen versehen sind, die bei billigem Preise doch hinreichende optische Kraft zur Erkenntniss derselben haben. Es hat zugleich, um seine Sammlungen möglichst weiten Kreisen zugänglich zu machen, mit grosser Liberalität Erleichterungen für deren Anschaffung zugesagt, rücksichtlich welcher so wie der Arten und des Inhalts der verschiedenen Sammlungen wir auf den gedruckten Avis und die Verzeichnisse verweisen, bloss noch die Bemerkung beifügend, dass für Schulen besonders die Sammlung der fünfzig Präparate zu empfehlen sein dürfte.

Uns soll hier die bedeutendste dieser Sammlungen, jene der „Hundert Präparate von Kalk-, Kiesel- und

*) Man vergl. z. B. was über die Leistungen der frühern Mikroskope Nobert in Poggendorffs Annalen Bd. 67, 1846 und was über die Leistungen der jetzigen Pohl in einem Sitzungsberichte der k. k. Akademie zu Wien von 1860 sagt.

Chitingebilden niederer Seethiere" näher beschäftigen. Diese schöne, besonders auch für Museen und Salons geeignete Sammlung befindet sich in zwei eleganten, mit Sammet gefütterten Etuis von Maroquin, deren jedes 50 Präparate enthält. Die erste Abtheilung bilden die Spongien, Polythalamien, Diatomeen und Polypen. Die grosse Familie der Spongien oder Seeschwämme, noch immer räthselhafte, jetzt ziemlich allgemein zum Thierreich gerechnete Organismen haben den Herrn Herausgeber besonders beschäftigt und derselbe ist in deren Bau tief eingedrungen. Er unterscheidet Spongien mit Röhren von horniger oder pergamentartiger Beschaffenheit, die ein Maschengewebe bilden und solche ohne Röhren. Es werden Präparate von Colia und Spongia communis gegeben, deren Röhren, die als Nahrungsröhren bezeichnet werden, Speisereste, z. Th. Polythalamien enthalten. Bei andern, z. B. Scyphia sind die Röhren von Sarcode erfüllt. In den Präparaten von Spongia oculata, Guadelupensis und mesenterina kommen mit den Röhren zugleich zahllose Kieselnadeln vor, die theils innen, theils aussen auf den Röhren liegen, bald glatt, bald stachelig, gerade oder gebogen sind. An sie schliessen sich die röhrenlosen Cydonellia, Pachymatisma und Geodia an, bei denen die Kieselgebilde in einer structurlosen Masse liegen und die Gestalt von Nadeln, Krücken, Kugeln und Sternen annehmen. Den reizendsten Anblick gewährt vielleicht Nr. 11, eine Geodia (Thetya), Citronenschwamm genannt, von der nordfranzösischen und italienischen Küste, von kugeliger Gestalt und gelber Farbe, welcher ausser den Nadeln unzählige Kieselsterne verschiedener Grösse enthält, die im Präparat den wundersamen Anblick des gestirnten Himmels mit seinen grössern Sternen und den Gruppen und Haufen kleinerer

nachbilden. Einige folgende Präparate stellen dann diese Kieselnadeln, Sterne, Kugeln etc. der Spongien noch isolirt dar. Durch alle Spongiennadeln läuft ein Kanal, der vor den Spitzen endigt, bald sehr weit, bald ausserordentlich fein ist, während die Kugeln und wohl auch die Sterne eine centrale Höhle enthalten.

Für die Struktur der Polythalamien, jener einfachen Organismen, deren unzählbare Kalkschäälchen ganze Gebirgsstöcke darstellen, ist unter andern Nr. 17 sehr lehrreich, eine Orbiculina mit sehr deutlichen Kammern und Poren, aus welchen letztern die Thierchen ihre contraktilen Fäden vorstrecken, während Nr. 19 die zierlichen Rotalien und Globigerinen des Kreidemergels von Caltanisetta, 20 und 22 die nach der Zerstörung der Kalkgebilde mittelst Säuren zurückbleibenden feinen Kieselschäälchen der Bacillarieen und Polycystinen zeigt. Nr. 25 enthält eokäne Polythalamien aus dem Pariserbecken, worunter die kaffeebraunen Fabularien auffallen und Nr. 26 bringt Polythalamien aus dem Darm von Holothurien von Sumatra mit manch andern Meeresorganismen. — Die Diatomeen, welche jetzt Viele zum Pflanzenreiche rechnen, sind durch acht Präparate repräsentirt, von welchen namentlich Nr. 30 und 34 einen reizenden Anblick gewähren, sobald sie mit stärkeren Vergrösserungen betrachtet werden. Der feine Hauch oder Staub, welchen das freie Auge zwischen den Gläschen gewahrt, löst sich dann in Tausende und aber Tausende der feinsten Kieselschäälchen auf, die nach Zerstörung des organischen Inhalts meist krystallhell sind und zierliche Streifen zeigen, die bis zu unfassbarer Feinheit fortschreitend, zuletzt der Kraft auch der stärksten Mikroskope Trotz bieten. Da sind die thalerförmigen Melosiren, die Schiffchen der Cymbellen und Cocconemen,

elegante Surirellen und Nitzschien, Gomphonemen, welche Sceptern, Epithemien, welche Diademen und Cocconemen, welche Schilden gleichen und zwischen ihnen die langgestreckten Stäbe der Synedern. — Unter der Rubrik »Polypen« werden eigentliche Blumenthiere und die früher zu ihnen gerechneten Sertularien und verwandte Geschöpfe zusammengefasst, welche in neuester Zeit als frühere Bildungsstufen der Quallen erkannt worden sind. Statt der Kieselbildungen liegen in der Haut dieser Geschöpfe, ihr Festigkeit und Consistenz verleihend, unzählbare Kalkgebilde nicht nur von zierlicher Gestalt, sondern oft auch von den angenehmsten Farben, wie denn ausser den krystallhellen auch violette und purpurene, mennigrothe und grüne vorkommen. Präparat 35 zeigt einen einzelnen Polypen von Alcyonium digitatum mit den hervorgetretenen acht Fühlern, welche zahlreiche röthliche Kalkspindeln einschliessen; andere Präparate zeigen Stücke der Polypenstöcke von Sertularien, worunter eine sehr artige mit einem Deckelchen auf jeder Kapsel; Nr. 43 enthält die äusserst zierliche Serialaria unilateralis. Eine Gruppe von Präparaten stellt die Kalkkörper verschiedener Gorgonien und Euniceen für sich dar, worunter sich vorzüglich die purpurnen und krystallhellen einer Gorgonia von Cuba durch Schönheit auszeichnen. Ueber die Bildung dieser Kalkkörperchen so wie der Kieselkörper der Spongien weiss die Histologie bis jetzt nichts; es ist unbekannt, ob jeder in einer eigenen Zelle entsteht oder ob sie den Krystallen vergleichbar sind, welche in den Zellen der Pflanzen aus deren Zellsaft meist in grosser Zahl sich bilden.

Die zweite Abtheilung umfasst die Echinodermen, Cirripedien und Mollusken. Die ersten achtzehn Präparate sind der Erläuterung der oft so zierlichen

Kalkgebilde in der Haut und den Fühlern der Seewalzen bestimmt, jener cylindrischen Stachelhäuter, bei welchen der Radiarientypus sich fast nur in der peripherischen Stellung der Fühler um den Mund ausspricht, während sie die Saugfüsschen mit den Seesternen und Seeigeln gemeinsam haben. (Die Kalkkörperchen in der Haut scheinen von den Radiarien aufwärts nicht mehr vorzukommen.) Es sind Stücke der Haut und der Fühler gegeben, dann wieder die in diesen enthaltenen Kalkkörperchen isolirt; neun Präparate schliessen sich an die im Pariser Museum befolgte Anordnung der Holothuriden an und machen die charakteristischen Unterschiede der Kalkkörper in deren Hauptgruppen wahrnehmbar. Die Kalkgebilde der Seewalzen sind cylindrisch, balkenförmig oder ellipsoidisch, bisweilen verästelt, wie gefiedert, manchmal sind die Platten oft gitterförmig durchlöchert, die Löcher am Innenrande glatt oder gezähnt; manchmal sind die Platten warzig, oft wie aus Perlen zusammengesetzt; manchmal stellen die Kalkkörper Anker oder Räder dar, und sind überhaupt im gleichen Thiere, selbst im gleichen Organ von verschiedener Form und — im Gegensatz zu denen der Gorgonien — farblos.

Die auffallendsten Formen sind ohne Zweifel die Anker und Räder; förmliche Anker, welche in durchlöcherte Platten eingreifen, in manchen von ausserordentlicher Grösse, z. B. in Synapta Besselii bis einen Millimeter lang. Die niedlichen, sechsspeichigen, in Schnüren liegenden Kalkrädchen der Chirodota violacea zeigen bei etwas stärkerer Vergrösserung den innern Rand der Speichen fein gezähnelt. Nr. 19 ist das grösste Objekt der Sammlung: eine vollständige junge Ophiura, an der schon die Loupe vieles Detail erkennen lässt. Es finden

sich dann Kalkkörper von Ophiura, Ophiothrix und Asterophyton, zierliche Stacheln von Spatangus und ausserdem zwei besonders merkwürdige Gebilde der Seesterne und Seeigel: die Pedicellarien und Saugfüsschen, erstere von vogelkopf- oder krebsscheerenähnlicher Gestalt, auf faserigen Kalkstielen stehende Greiforgane, welche kleine Thierchen, über die der Seeigel wegkriecht, packen und sie einander überliefern, bis sie zur Mundöffnung transportirt sind; sie behalten ihre Reizbarkeit und Beweglichkeit noch einige Zeit nach dem Tode des Thieres. Die Saugfüsschen sind Haftorgane, welche durch ein eigenes Wassergefässsystem geschwellt aus Poren der Schale hervortreten und die Bewegung der Thiere an den glattesten Flächen, z. B. an Fensterscheiben möglich machen. Beide Organe gewähren einen wundersamen und fremdartigen Anblick.

Von Bryozoen oder Moosthierchen, die meist das Meer bewohnen und sonst bei den Polypen standen, Geschöpfen, welche ich mit den Räderthierchen in eine eigene Klasse, Wirbler, Ilingopoia vereinigen zu müssen glaubte, während Andere sie nach Blainville's Vorgang zu den Mollusken rechnen, sind mehrere Präparate vorhanden, aus Stückchen oder Durchschnitten ihrer polypenähnlichen Stöcke bestehend, in deren Zellen die Thierchen hausen, von welchen Anguinaria besonders zierlich ist. Von Cirripedien, jenen sonderbaren Seethieren mit rückschreitender Metamorphose, in der Jugend manchen unserer Süsswasser-Entomostraceen ähnlich, mit Augen und Bewegungsorganen versehen, später mittelst der Fühler den Kopf nach unten an Steine, Seethiere, Conchylienschalen sich festsetzend, wobei sie Augen und Beweglichkeit verlieren und von Kalkschalen umgeben werden, welche letzteren sie bis in die Dreissigerjahre für Mollusken

halten liessen, sind die Rankenarme präparirt, mit welchen sie Wirbel im Wasser zur Herbeiführung der Beute erregen. Die Ringelwürmer sind durch den merkwürdigen Pfropf repräsentirt, mit welchem Serpula ihre Röhre verschliesst und der von Ehrenberg als eigenes Infusoriengeschlecht Xanthidium beschrieben wurde. Die letzten acht Präparate enthalten die Reibplatten oder sogenannten Zungen von Gasteropoden, deren ausserordentliche Beschaffenheit erst in neuester Zeit, namentlich durch Troschel in Bonn erkannt und von ihm zur Systematik der Schnecken benützt worden ist. Diese gefrässigen Thiere besitzen nämlich im Munde ein Organ, bald mehr breit und kurz, einer gewöhnlichen Thierzunge ähnlich, bald fadenförmig, oft länger als das ganze Thier, mit Zähnen von verschiedenster Grösse und Gestalt oft zu vielen Tausenden besetzt, mit welchem sie die Stoffe, die ihnen zur Nahrung dienen, indem sie dieselben zwischen das hornige Kiefer und die Reibplatte bringen, wie mit einer Feile oder Raspel zerreiben und zerreissen.

Das ist, verehrteste Herren! was ich über diese grössere Sammlung Ihnen vorzutragen hatte. Sie theilen gewiss mit mir die Ansicht, dass die immer allgemeinere Verbreitung dieser schönen und lehrreichen Sammlungen mikroskopischer Präparate des Instituts von Engell und Comp. höchst nützlich und wünschenswerth sei und ich hege die Zuversicht, dass auch unsere Gesellschaft, so weit ihr dieses möglich ist, ihre freundliche Mitwirkung hiezu nicht versagen werde.

Verzeichniss der für die Bibliothek der Schweizer. Naturf. Gesellschaft eingegangenen Geschenke.

From the royal Society of London:
Proceedings, Nr. 41—42. London 8.

Von der Tit. Redaktion:
Schweizerische Zeitschrift für Pharmacie, Jahrg. 1861. Nr. 3.

Von der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien:
1) Denkschriften, Bd. XVIII. Wien 1860. 4.
2) Sitzungsberichte, Bd. 39 Nr. 6; Bd. 40, Bd. 41, Nr. 13—18. Wien 1860. 8.
3) Die feierliche Sitzung am 30. Mai 1859. Wien 1860. 8.

Von der Tit. Redaktion:
Gemeinnützige Wochenschrift von Würzburg. 1860. Nr. 44—52. 8.

Von der deutsch. geolog. Gesellschaft in Berlin:
Zeitschrift. Bd. XII. Berlin 1860. 8.

Von d. Siebenbürgischen Verein f. Naturwissensch. in Herrmannstadt:
Verhandlungen und Mittheilungen. 1860. Nr. 1—6.

Von der naturf. Gesellschaft in Görlitz:
Abhandlungen, Bd. X. Görlitz 1860. 8.

Von der königl. Akademie der Wissenschaften in Stockholm:
1) Förhandlingar. 1859. Stockholm 1860. 8.
2) Handlingar. Bd. 2. Stockh. 58. 4.
3) Kongliga swenska fregatten Eugenies resa omkring jorden. Zoologie IV. Stockholm 1859. 4.
4) Edlund: Meteorologiska Joktagelser i Swerige. Första Bandet. 1859. 4.

Dalla Società italiana dei scienze naturali:
1) Atti, vol 11, 3. Milano. 1861. 8.
2) Omboni: Gita geologica nei Dintorni del lago d'Iseo.
3) „ Il Congresso dei naturalisti svizzeri in Lugano nel settembre 1860.

Von den Herren Verfassern:
1) Gaudin: Coupe de l'axe anticlinal au-dessous de Lausanne. Laus. 1860. 8.
2) Gaudin: Extrait du mémoire intitulé: les laves du mont Etna par Ch. Lyell. Genève 1859. 8.

L. R. v. Fellenberg.

Analysen von antiken Bronzen.

(Vierte Fortsetzung. — Von Nr. 81 bis 100 inclusive.)

In der vorliegenden fünften Serie von Analysen antiker Bronzen sind einige Gegenstände untersucht worden, welche in archäologischer Beziehung von besonderem Interesse sind, wie namentlich die Nr. 81 und Nr. 91.

In Bezug auf die analytischen Methoden ist nur zu bemerken, dass das Reinigen der Proben am schnellsten und bequemsten vor sich geht und ausgeführt wurde durch successives Behandeln mit verdünnter Salzsäure und verdünntem Ammoniak, kräftiges Abbürsten im Wasser und schnelles Trocknen, wobei die eigenthümliche Farbe der Bronze am besten zum Vorschein kömmt und auch tief eingefressene Stellen vom Rost gereinigt werden.

Um das bei der Analyse sich ergebende Zinnoxyd auf Antimon zu prüfen, wird die Löthrohrprobe mit Phosphorsalz und Zinn angewendet und eine Antimonbestimmung nur dann ausgeführt, wenn das Zinnoxyd einen bedeutenden Antimongehalt hat, welcher sich übrigens schon vorher beim Glühen des Zinnoxydes durch den unvermeidlichen weissen Rauch kund gibt.

Die in dieser Arbeit aufgeführten Gegenstände verdanke ich: Nummer 81 Herrn Archivar Dr. Lisch in Schwerin, Nummern 82 und 83 Herrn Dr. L. Stanz in

Bern, Nummern 86, 87 und 96 Herrn von Morlot, Nummer 84 Herrn Dr. Jos. Schneller in Luzern, Nummer 85 Herrn Forel-Morin in Morsee, Nummern 88 bis 91 Herrn K. Müller-Fellenberg in Hofwyl, Nummern 92 bis 95 Herrn Dr. Ferd. Keller in Zürich, und Nummern 97 bis 100 Herrn Oberst Friedr. Schwab in Biel, wofür ich den Gebern meinen gebührenden Dank auszusprechen mich gedrungen fühle.

Nr. 81. Wagenbecken von Peccatel. Im Jahre 1843 wurde in Peccatel, eine Meile südlich von Schwerin, bei Abtragung eines Kegelgrabes ein merkwürdiges Geräthe gefunden, welches einen kleinen bronzenen vierrädrigen, eine bronzene Vase tragenden Wagen vorstellt und in den Jahrbüchern des Vereines für meklenburgische Geschichte IX, pag. 372 beschrieben und seither nach gehöriger Zusammenfügung der durch Bruch getrennten Theile restaurirt und abgebildet worden ist. Die zur Analyse verwendete Probe stammt von der Vase her. Es waren dünn getriebene Bleche, auf beiden Seiten mit einer rauhen Kruste von Grünspan bedeckt. Durch Reinigen mit Säure und Blankputzen kam eine sehr schöne goldähnliche Farbe zum Vorschein. Zur Analyse wurden verwendet 1,997 gr.; sie ergab:

Kupfer	87,20 %
Zinn	12,75 „
Eisen	0,05 „

Von andern metallischen Bestandtheilen konnte nichts aufgefunden werden.

Nr. 82. Armring von Seebühl bei Thun. Bei Ausgrabung der Erde zur Fundamentirung der Terrasse des neuen Schlosses „Hünegg“ des Herrn von Parpart in Thun wurden 8 Fuss tief in der Erde mehrere Alter-

thümer gefunden, aber unter Umständen, die nicht an eine Bestattung, sondern vielmehr an Verschüttung erinnern. Zwei Skelette mit Armbändern, von denen das eine Paar glatt, aus dünnem an den Enden umgerollten Blech; das andere von runderer und gewölbterer Form, an den Enden mit knöchelartigen abgeflachten Köpfchen versehen, bestanden. Von letzterem erhielt ich ein Bruchstück zur Analyse durch die Güte des Herrn Dr. L. Stanz. Das Ringfragment hat einen ovalen Querschnitt von $4^1/_2$ und $3^1/_2$ Millimeter; an der äusseren Wölbung stellenweise mit Einkerbungen verziert. Zur Analyse wurde ein gereinigtes Stück abgesägt, das 1,873 gr. wog und folgende Resultate ergab:

Kupfer	85,63 %
Zinn	9,38 „
Blei	4,64 „
Eisen	0,07 „
Nickel	0,28 „

Das Zinnoxyd war etwas antimonhaltig.

Nr. 83. Plättchen von Seebühl bei Thun. In der Nähe der Stelle, wo obige Gegenstände gefunden wurden, kam man noch auf eine Grabstätte, in welcher zwei Skelette, begleitet von schönen eisernen Waffen und einigen bronzenen Kleinigkeiten, abgedeckt wurden. Die eisernen Gegenstände waren kurze breite einschneidige Schwerter, eine 18 Zoll lange, äusserst schön geformte eiserne Speerspitze, mehrere Pfeilspitzen mit Widerhaken und eiserne Gurtschnallen und Scheidebeschläge; die bronzenen eine kleine viereckige Platte von 17 und 20 Millimeter Seitenlänge, mit vernieteten Nägeln aus gleichem Metall an den vier Ecken, ferner 3 Knöpfe mit vertieften Verzierungen. Von dem Plätt-

chen, welches mir Behufs der Analyse anvertraut wurden, wurde die Hälfte abgesägt, wobei die Schnittfläche reine Messingfarbe zeigte. Das gereinigte Stück wog 1,55 gr. und lieferte folgende Zusammensetzung:

Kupfer	85,32 %
Zinn	2,38 „
Blei	5,07 „
Eisen	0,81 „
Zink	6,42 „

Nr. 84 Bronzeschwert von Ober-Illau. In den ersten Monaten dieses Jahres wurden nach Zeitungsberichten bei Ober-Illau im Kanton Luzern 25 Stücke alter eherner Waffen, in Schwertern und Speerspitzen bestehend, aufgefunden, von denen einige der Zerstreuung entgingen und im Archive des historischen Vereines der 5 Orte niedergelegt wurden. Auf mein Gesuch um Ueberlassung einer Probe dieser Bronzen zur Analyse erhielt ich mit der grössten Zuvorkommenheit von Herrn Archivar Dr. Jos. Schneller ein Bruchstück einer Waffe, welche, nach der Form zu schliessen, ein zweischneidiges Schwert gewesen sein muss. Das Metall war löcherig, unganz, die Schneiden rissig, mit wenig Grünspan bedeckt; der Bruch des Metalles körnig, bräunlich, matt. Zur Analyse wurden 2,444 gr. gereinigten Metalles abgesägt. Die Zusammensetzung war die folgende:

Kupfer	89,30 %
Zinn	6,71 „
Antimon	2,90 „
Blei	0,28 „
Eisen	0,29 „
Nickel	0,52 „

Die Trennung von Zinn und Antimon geschah nach der im Nachtrage, pag. 53, angegebenen Methode.

Nr. 85. Giessform eines Kelt von Bronze. Die aus zwei Schalen bestehende Giessform wurde von Herrn Forel-Morin zu zweien, durch ein Intervall mehrerer Jahre getrennten Malen aus dem Seegrunde der Pfahlbauten von Morsee heraufgefischt. Gusstücke, welche aus dieser Form hervorgegangen wären, sind dagegen unter den zahlreichen Funden von Morsee noch keine vorgekommen, obgleich sie die häufigste Form der Kelte mit Schaftlappen, diese aber noch nicht gegen einander gekrümmt, enthält. Aus dieser Form ist ersichtlich, dass die Waffe mit stumpfer Schneide gegossen und erst nachher durch Hämmern die Schärfe erhalten wurde, sowie dass die so häufig vorkommenden Auskerbungen und Brüche der Lappen der Kelte von deren Krümmen abzuleiten sei. Zur Analyse erhielt ich Bohrspähne im Gewicht von 0,71 gr., welche folgende Zusammensetzung ergaben:

Kupfer	83,54 %
Zinn	9,30 „
Blei	6,05 „
Eisen	0,49 „
Nickel, kobalthaltig	0,55 „
Silber	0,07 „

Diese Giessform findet sich abgebildet und beschrieben im dritten Berichte des Herrn Dr. Ferd. Keller über Pfahlbaualterthümer und in Troyon's letzter Schrift.

Nr. 86. Haarnadel von Clarens. Im Jahre 1860 wurden bei Clarens zwei 50 Centimeter Länge messende Haarnadeln von gleicher Form wie die 857 Millimeter messende des Berner Museums aufgefunden. Von einer dieser Haarnadeln erhielt ich ein Stück zur Analyse, 1,8725 gr. schwer; es hatte einen runden Querschnitt

von $3^1/_2$ Millimeter Durchmesser und war stellenweise braun angelaufen, doch so, dass die gewöhnliche Bronzefarbe noch meistens sichtbar war. Die Analyse lieferte folgende Resultate:

Kupfer	90,13 %
Zinn	8,65 „
Blei	0,38 „
Eisen	0,26 „
Nickel, kobalthaltig	0,52 „
Silber	0,06 „

Nr. 87. Haarnadel von Villeneuve. Dieselbe bildete ein Stäbchen von 4 Zoll Länge, unregelmässig verbogen, von $3^1/_2$ Millimeter Durchmesser, an seiner ganzen Oberfläche mehr oder weniger tief zerfressen und mit einer dicken Kruste von Grünspan bedeckt. Das durch Säuren blank geätzte abgesägte, zur Analyse verwendete Stück wog 2,252 gr. und lieferte folgende Zusammensetzung:

Kupfer	89,66 %
Zinn	9,60 „
Blei	0,12 „
Eisen	0,20 „
Kobalt, manganhaltig	0,38 „
Silber	0,04 „

Nr. 88. Alt-griechische Bronze. Diese Bronze wurde von Herrn K. Müller-Fellenberg in Athen bei einem Antiquar als eine ächte Antike gekauft. Der Form nach ist es schwer zu sagen, was der Gegenstand gewesen sein mag, ob ein Werkzeug oder das Bruchstück eines Geräthes oder einer Waffe. Die Oberfläche ist mit einer glänzenden blau-grünen Kruste von Patina bedeckt. Die zur Analyse nöthige Probe wurde durch

Anbohren erhalten, wobei das Metall sich als fast reines Kupfer erwies, was auch die Analyse bestätigte; denn 2,312 gr. lieferten:

Kupfer	98,00 %
Zinn	0,07 „
Blei	1,56 „
Eisen	0,04 „
Nickel	0,29 „
Silber	0,04 „

Auf der Insel Euböa wurde bei Kastaniotissa, nahe beim alten Oreus, am Abhange des Telethriongebirges ein Grab gefunden und eröffnet, in welchem sich die zwei folgenden Gegenstände befanden, welche ich Herrn K. Müller-Fellenberg verdanke.

Nr. 89. Ohrring aus einem Grabe. Es war ein 65 Millimeter langer und ein Millimeter dicker, zu einem Ringe zusammengehackter Draht, der nach dem Reinigen Messingfarbe zeigte und 0,347 gr. wog. Die Analyse ergab:

Kupfer	87,07 %
Zinn	0,91 „
Blei	0,75 „
Eisen	0,40 „
Zink	10,87 „

Der Zinkgehalt beweist, dass dieser Ohrring dem römischen Zeitalter angehört und also, sowie auch das Grab, nicht alt-griechisch war.

Nr. 90. Schnalle aus dem gleichen Grabe. Die in Form und Zeichnung antike Schnalle war mit einem glänzend grünen Ueberzug von Patina bedeckt. Zur Analyse wurde ein Stück abgesägt, das nach dem

V. Uebersicht der Zusammense

(Von N

Nummer.	Gegenstände.	
81.	Wagenbecken von Peccatel.	Dr. L
82.	Armring von Seebühl bei Thun.	Dr. L. S
83.	Plättchen von Seebühl bei Thun.	„
84.	Bronzeschwert von Ober-Illau, Kt. Luzern.	Dr. Schn
85.	Giessform eines Kelt von Morsee.	F. K
86.	Haarnadel von Clarens.	A. v. M
87.	Haarnadel von Villeneuve.	„
88.	Alt-griechische Bronze.	K. Müller-Fellen
89.	Ohrring von Castaniatissa auf Euböa.	„
90.	Schnalle von eben daher.	„
91.	Statüette der Artemis von Pagonda auf Euböa.	„
92.	Geschmolzene Masse von Muttenz, Baselland.	Dr. F. K
93.	Bronzevase von Russikon, Kt. Zürich.	„
94	Schwert von Egg, Kt. Zürich.	„
95.	Ringstück von Debreczin in Ungarn.	„
96.	Fibula von Sieverstadt bei Flensburg.	A. v. M
97.	Haarnadel von Corcelette, Kt. Neuenburg.	F. Sch
98.	Messer von Corcelette.	„
99.	Schaftlappen eines Kelt von Corcelette.	„
100.	Schaftlappen eines Kelt von Nidau-Steinberg.	„

verschiedener antiker Bronzen.

is 100.)

Kupfer.	Zinn.	Blei.	Eisen.	Nickel.	Kobalt.	Silber.	Antimon.	Zink.
87,20	12,75	„	0,05	„	„	„	„	„
85,63	9,38	4,64	0,07	0,28	„	„	„	„
85,32	2,38	5,07	0,81	„	„	„	„	6,42
89,30	6,71	0,28	0,29	0,52	„	„	2,90	„
83,54	9,30	6,05	0,49	0,55	„	0,07	„	„
90,13	8,65	0,38	0,26	0,52	„	0,06	„	„
89,66	9,60	0,12	0,20	„	0,38	0,04	„	„
98,00	0,07	1,56	0,04	0,29	„	0,04	„	„
87,07	0,91	0,75	0,40	„	„	„	„	10,87
70,70	7,47	21,44	0,17	„	0,22	„	„	„
90,61	11,05	7,91	0,14	0,26	„	0,03	„	„
89,77	7,19	22,81	0,10	0,13	„	„	„	„
76,40	21,29	1,18	0,05	1,08	„	„	„	„
89,89	9,35	0,16	0,14	0,46	„	„	„	„
88,02	8,63	3,12	0,11	0,12	„	„	„	„
87,69	10,68	1,30	0,33	„	„	„	„	„
90,19	8,79	„	0,21	„	0,70	0,11	„	„
88,54	9,29	0,34	0,22	„	1,51	0,10	„	„
87,25	9,83	1,51	0,17	1,11	„	0,13	„	„
89,49	0,18	8,88	0,13	0,25	„	„	1,07	„

Reinigen 1,421 gr. wog und folgende Zusammensetzung erzeigte:

Kupfer	70,70 %
Zinn	7,47 „
Blei	21,44 „
Eisen	0,17 „
Kobalt, manganhaltig	0,22 „

Aus der Verschiedenheit der beiden Bronzen aus dem gleichen Grabe ist ersichtlich, dass letzteres einer späteren, nämlich der römischen Zeit angehören musste, wenn es schon Gegenstände einer weit älteren Periode, vielleicht alterthümliche Familienschmucksachen enthielt.

Nr. 91. Statüette der Artemis (Diana) von Pagonda auf der Insel Euböa. Diese neulich erst bei Pagonda auf Euböa entdeckte hübsche antike, etwa 10 Centimeter hohe Statüette, im Besitz des Herrn K. Müller-Fellenberg von Hofwyl, stellt die Diana als Jägerin, in kurzer, nur bis zu den Knieen reichender Kleidung, in rascher Bewegung, im Begriffe, den Pfeil abzuschiessen, dar. Das ganze sehr wohl erhaltene und fein ausgeführte Bild ist von einem glänzend hellgrünen Ueberzuge von Patina bedeckt. Durch besondere Gefälligkeit des Besitzers wurde es mir vergönnt, an einer unscheinbaren Stelle des Bildes durch Anbohren eine Probe des Metalles zur Analyse zu erlangen. Die Bohrspäne zeigten sich kurz, staubartig von graulich-gelber Farbe. Die Analyse von 1,529 gr. Material ergab folgende Zusammensetzung:

Kupfer	80,61 %
Zinn	11,05 „
Blei	7,91 „
Eisen	0,14 „
Nickel	0,26 „
Silber	0,03 „

Diese bisher noch unbekannte Antike wird durch Herrn Professor Dr. W. Vischer in Basel in Gerhard's archäologischer Zeitung besprochen und nach einer photographischen Aufnahme bildlich dargestellt werden. Die Zusammensetzung der Legirung dieses Bildes stimmt ganz mit derjenigen von anerkannt ächt antiken Bronzen überein und beweist, dass das kleine Bildwerk ein antikes und kein in späterer Zeit nachgemachtes sei.

Nr. 92. Geschmolzene Erzmasse von Muttenz in Baselland. Diese Masse wurde in einem Grabhügel gefunden und kann also ebenso gut ein durch Feuer geschmolzener Bronzegegenstand, wie sie den Leichenbestattungen beigegeben wurden, als ein Gussrest oder Erztropfen sein; was erstere Vermuthung als die wahrscheinlichere erscheinen lässt, ist die tief gehende Oxydation und der geringe Zusammenhang der geschmolzenen Masse. Ein gereinigtes abgesägtes Stück von gelblich-grauer Farbe, welches 3,53 gr. wog, ergab bei der Analyse:

Kupfer	69,77 %
Zinn	7,19 „
Blei	22,81 „
Eisen	0,10 „
Nickel	0,13 „

Nr. 93. Bronzevase aus einem Grabe von Russikon. Im Gegensatze zu dem unter Nummer 23 angeführten Bronzegefäss von Russikon, welches eine gehämmerte Arbeit verrieth, ist die vorliegende Vase gegossen und zeigt keinerlei Spuren von getriebener Arbeit. Die Dicke beträgt an den dünneren Stellen 2, an den dickeren 3 Millimeter; unter dem Hammer bricht das Metall leicht ab und zeigt einen graulich-gelben

grobkörnigen Bruch. Ein von Grünspan durch Behandeln mit Säuren gereinigtes Stück von 2,90 gr. ergab bei der Analyse folgende Zusammensetzung:

Kupfer	76,40 %
Zinn	21,29 „
Blei	1,18 „
Eisen	0,05 „
Nickel	1,08 „

Diese Bronze stellt merkwürdiger Weise sehr nahe die Zusammensetzung des Glockenmetalles dar und gibt zur Frage Veranlassung, ob der für eine Vase von Russikon gehaltene Gegenstand nicht vielleicht eine Glocke oder eine Klingel gewesen sei?

Nr. 94. Schwert von Egg, Kanton Zürich. Es war die Spitze eines zweischneidigen Schwertes, 25 Millimeter breit, in der Mitte 5 Millimeter dick und von derselben bis zu den beiden stumpfen Schneiden allmälig dünner werdend; die Oberfläche von Grünspan ziemlich zerfressen. Die frische Schnittfläche zeigt die gewöhnliche Farbe der Geschützbronze. Ein gereinigter Abschnitt von 2,387 gr. ergab bei der Analyse folgende Resultate:

Kupfer	89,89 %
Zinn	9,35 „
Blei	0,16 „
Eisen	0,14 „
Nickel	0,46 „

Nr. 95. Bruchstück eines Ringes von Debreczin in Ungarn. Ein verbogenes Drahtstück von 2½ Millimeter Dicke, mit einer glänzenden Kruste von Grünspan bedeckt. Ein mit Säuren gereinigtes Stück von 1,257 gr. ergab bei der Analyse:

Kupfer	88,02 %
Zinn	8,63 „
Blei	3,12 „
Eisen	0,11 „
Nickel	0,12 „

Nr. 96. Fibula von Sieverstadt bei Flensburg. Diese Fibula stammt aus einem Grabhügel, welcher dem ersten Eisen-Zeitalter anzugehören scheint. Der Gegenstand war stark oxydirt und brüchig, man möchte sagen wie verbrannt; nur in einem rinnenförmigen Stücke fand sich die Dornspitze noch unversehrt vor. Bei dieser bedeutenden Oxydation wurde das Kupfer direkt bestimmt. Zur Analyse wurden 1,555 gr. unveränderten Materiales verwendet und folgende Resultate erhalten:

Kupfer	87,69 %
Zinn	10,68 „
Blei	1,30 „
Eisen	0,33 „

Nr. 97. Haarnadel von Corcelette am Neuenburgersee. Eine verborgene, etwa 15 Centimeter lange, zu einer feinen Spitze auslaufende Nadel von $3^1/_2$ Millimeter Dicke, von einer matt grau-braunen Oxydschichte bedeckt. Zur Analyse wurde ein rein gebeitztes Stück verwendet, das 1,672 gr. wog. Das Resultat war:

Kupfer	90,19 %
Zinn	8,79 „
Eisen	0,21 „
Kobalt, nickelhaltig	0,70 „
Silber	0,11 „

Nr. 98. Messer von Corcelette. Die etwa 55 Millimeter lange und am abgebrochenen Ende 22 Millimeter breite Spitze des Messers ist eine merkwürdige

Arbeit. Den Rücken des Messers bildet eine 3 bis 4 Millimeter breite und dicke einseitige Rippe, welche, das Messer mit der Spitze nach oben, die Schneide nach links gerichtet, auf der rechten vordern Seite sich befindet, während die hintere eben ist: ähnlich wie bei unsern Sensen, während das Blatt, nur von der Dicke einer Spielkarte, zur feinsten Schneide ausläuft und in eine zierlich geformte Spitze endigt. Die Messerspitze ist sehr gut erhalten, nur braun angelaufen, und noch sehr scharf. Die Analyse eines gereinigten, 1,612 gr. wiegenden Stückes ergab folgende Resultate:

Kupfer	88,54 %
Zinn	9,29 „
Blei	0,34 „
Eisen	0,22 „
Kobalt, nickelhaltig	1,51 „
Silber	0,10 „

Das bei der Analyse erhaltene Zinnoxyd erwies sich antimonhaltig, doch in zu geringem Grade, um eine Antimonbestimmung zu erlauben.

Nr. 99. Schaftlappen eines Kelt von Corcelette. Der Form des Gegenstandes nach lässt sich diese Bezeichnung rechtfertigen. Das Stück war bräunlich angelaufen; beim Zerschlagen zeigte es sich sehr zähe und hämmerbar. Ein gereinigtes Stück von 1,632 gr. ergab bei der Analyse:

Kupfer	87,25 %
Zinn	9,83 „
Blei	1,51 „
Eisen	0,17 „
Nickel, kobalthaltig	1,11 „
Silber	0,13 „

Nr. 100. Schaftlappen eines Kelt von Nidau-Steinberg. Das Metall war von rauher, schwärzlicher Oberfläche; es zerbrach leicht unter dem Hammer und zeigte nach der Reinigung mit Säuren eine röthliche Oberfläche. 2,214 gr. ergab bei der Analyse:

Kupfer	89,49 %
Zinn	0,18 „
Antimon	1,07 „
Blei	8,88 „
Eisen	0,13 „
Nickel, kobalthaltig	0,25 „

Die Bestimmung des Zinnes und des Antimons kann nicht auf grosse Genauigkeit Anspruch machen, da während des Glühens des für Zinnoxyd gehaltenen Niederschlages die Bildung eines sichtbaren Rauches nicht verhindert werden konnte, wodurch ein Verlust an antimoniger Säure herbeigeführt werden musste.

Verzeichniss der für die Bibliothek der Schweizer. Naturf. Gesellschaft eingegangenen Geschenke.

Von dem naturhistor. Verein der preuss. Rheinlande u. Westphalens:
Verhandlungen. Jahrg. 17. Bonn 1860. 8.

Von dem Offenbacher Verein für Naturkunde:
Erster Bericht für 1859—60. Offenb. 1860. 8.

Von der physik.-medizinischen Gesellschaft in Würzburg:
1) Verhandlungen, Bd. X. Würzburg 1860. 8.
2) Naturwissenschaftl. Zeitschrift. Bd. I. Würzb. 1860. 8.

Von der Tit. Redaktion:
1) Gemeinnützige Wochenschrift von Würzburg. Jahrgang 1861. Nr. 1—4.
2) Schweizerische Zeitschrift für Pharmacie. Jahrg. 1861. Nr. 4.

Vom physikalischen Verein in Frankfurt a. M.
Jahresbericht für $18^{59}/_{60}$. 8.

Von Herrn Dr. Flückiger in Bern:
1) Lavoisier: Traité élémentaire de Chimie. 2 tomes. Seconde édit. Paris 1793. 8.
2) Scheele: Sämmtliche physische und chemische Werke, herausgegeben von Hermbstädt. 2 Bde. Berlin 1839. 8.
3) Elsner: Die chemisch-technischen Mittheilungen der Jahre 1852 bis 1854. Berlin 1855. 8.
4) Wagner: Jahresbericht über die Fortschritte der chemischen Technologie im Jahr 1856. Leipzig 1857. 8.

Von Herrn Prof. Wolf in Zürich:
Lambert: Beiträge zum Gebrauche der Mathematik und deren Anwendung. 2 Bde. Berlin 1765—70. 8.

De la Société botanique de France:
Bulletins, 1860. 1—5. Paris 1860. 8.

Von der zoolog. botanischen Gesellschaft in Wien:
Verhandlungen, Bd. 10. Wien 1860. 8.

Von der deutschen geologischen Gesellschaft:
Zeitschrift XII, 2. Berlin 1860. 8.

Von dem Museum Francisco-Carolinum in Linz:
Zwanzigster Bericht. Linz 1860. 8.

From the royal Society of Edinburgh:
1) Proceedings, IV. Nr. 50. Edinburgh. 1860. 8.
2) Transactions, vol. XXII, 2. Edinb. 1860. 4.
3) Stewart: Appendix to the Makerstoun magnetical and meteorological observations. Edinburgh 1860. 4.

Von dem zoolog. mineralogischen Verein in Regensburg:
Correspondenzblatt. 14. Jahrg. 1860. 8.

Von der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien:
Sitzungsberichte. 1860. Nr. 20—22. Wien 1860. 8.

Von der Tit. Redaktion:
Gemeinnützige Wochenschrift von Würzburg. 1861, Nr. 5—13.

Von der Wetterauer Gesellschaft für gesammte Naturkunde in Hanau:
Jahresbericht, 1859—60. Hanau 1861. 8.

Von der Tit. Redaktion:
Schweiz. Zeitschrift für Pharmacie. 1861, 5. Schaffh. 1861. 8.

Von dem Niederösterreichischen Gewerbeverein:
Verhandlungen und Mittheilungen. 1860. Nr. 9—12. Wien 1861. 8.

H. Wydler.

Kleinere Beiträge zur Kenntniss einheimischer Gewächse.

Antirrhineæ und Rhinanthaceæ.

(Dritte Fortsetzung.)

V. officinalis. Formel und Wuchs im Wesentlichen wie bei voriger doch keine Niederblätt. Vielfach mehr oder weniger regelmässig verzweigt; oft nur ein Spross auf je ein Blattpaar und alsdann die dritten Sprosse übereinander fallend. Hochblätter nach $^3/_5$ und $^5/_8$. Die Blätter der niederliegenden Axen heliotrop. Alle Zweige Wurzel schlagend, die Bewurzelung immer von der Basis nach der Spitze des Zweiges fortschreitend. Meist 2 Wurzelzasern aus einem Knoten.

V. latifolia. 1) N. L . . 2) H. 3 (h) Z. Ich zählte an einer circa spannenlangen Axe bis 12 Blattpaare. Mit Ausnahme der Tragblätter der Blüthentrauben finden sich in den übrigen Laubpaaren seltener gleich starke, häufiger ungleich starke Sprossen; andere Mal kommt auf das Paar nur ein Spross, und alsdann fallen je die dritten über die ersten. Laubspreiten in der Knospung an der Spitze und an den Rändern, rückwärts gebogen. Hochbl. mit $^5/_8$, $^5/_7$ ($^2/_7$) Stellung.

Die oben angeführten dreiaxigen Veronica-Arten kommen darin mit einander überein, dass sie an ihrer primären laubtragenden Axe nur paarig decussirte Blätter tragen, während ihre secundären Axen mit spiralig ste-

henden Hochblättern besetzt sind. Die folgenden zweiachsigen Arten hingegen zeigen schon an der Hauptachse (was auch von ihren Bereicherungszweigen gilt) mit Auftreten der Blüthenregion, Auflösung der Paare und Uebergang in die Spiralstellung $^3/_5$, $^5/_8$ bei beiden mit oder ohne Pros. $\left(\frac{3+^1/_4}{5}\right.$ oder $\left.\frac{3+^3/_4}{5}\right)$ $^5/_8 + {}^6/_8 = {}^3/_4$.

V. spicata. 1) L. H. 2) [h] Z aus H. Die Auflösung der Blattpaare hat oft schon weit unterhalb der Inflor. statt; andere Mal erst mit Eintreten der Blüthen. Den Uebergang aus den paarigen St. in die spiralige fand ich bei $^3/_5$ St. durch Pros. von $\frac{3+^1/_4}{5}$; bei $^5/_8$ gehörte der Cyklarch desselben noch der decuss. Stellung $\left(\frac{3+^1/_2}{1}\right)$ an.

V. fruticulosa. 1) L l. 2) [h] Z aus l. Auf die paarige Blattstellung folgt mit Beginn d. Inflor. $^3/_5$ St. eingesetzt durch $\frac{3+^3/_4}{5}$ oder auch $\frac{3+^1/_4}{5}$. An den untersten Blüthen findet sich zuweilen der zweite Kelchtheil vor, wenn auch nur als lineales Blättchen.

V saxatilis. Schema wie bei voriger. Die Pflanze färbt getrocknet das Löschpapier roth; so dass man den ganzen Abdruck derselben erhält. Der zweite Kelchtheil zuweilen ausgebildet.

V. alpina. 1) N L H. 2) [h] Z. Die Blüthen entspringen bald aus kleinlaubigen, bald aus Hoch-Blättern. Diese sind zuweilen noch opponirt-decuss., häufiger aber nach $^3/_5$ geordnet. Die Erneuerungsprozesse kommen aus den basilär. Laubblättern der Mutteraxe und sie bewurzeln sich. Sie beginnen bald mit schuppenartigen

Niederbl., bald sogleich mit Laubbl. Die Hochbl. (Blüthen-) Region des Stengels meist durch ein längeres ($^1/_2$—1″) Internodium von der Laubregion getrennt.

V. serpyllifolia. 1) L . . 2) [h] Z aus L. Die Laubblätter in der Blüthenregion stufenweise abnehmend. In der Blüthenregion lösen sich die Blattpaare auf, Anfangs mit Beibehaltung der decuss. Stellung, wo ich dann ihre Aufeinanderfolge derj. der Spross- und Blattstellung der Caryophylleen entsprechend finde. Auf die aufgelösten Paare folgt $^3/_5$ oder $^5/_8$ Stellung zuweilen mit Metatopien. Manchmal beginnt d. Infl. mit $^3/_5$ und geht höher in $^5/_8$ über. Sämmtliche Laubaxen, so weit sie auf dem Boden liegen, Wurzel schlagend, sind dadurch befähigt, nach Absterben der Muttersprosse selbstständig fortzuwachsen.

V. arvensis. 1) Kotyl. L l . . 2) [h] Z aus L u. l. — Hat oft aus den Kotyl. und den unteren Laubpaaren belaubte, blühende, den Stengel selbst an Grösse übertreffende Zweige; die untersten Zweige an ihrer Basis zuweilen sogar einzelne Wurzelzasern schlagend. Auch ein access. unterständ. Spross in den Achseln der Kotyl. und des Stengelbl. kommt bei kräftigen Ex. vor. Uebrigens gibt es auch kleine, unverzweigte Ex. In der Inflor. folgt auf paarige Blattstell. spiralige nach $^3/_5$ oder $^5/_8$. Manchmal hat auch nur das eine Blatt der Blattpaare einen Spross, das andere ist steril. Zufolge der Wendung der spiral. Blätter gehört dieser Spross dem ersten Blatt des Paares an; ich sah unter ihm, wenn auch selten, noch 2 access., die obgleich unter sich mit homodr. Blattstellung, sich dennoch alternative auswichen.

V. triphyllos. 1) Kotyl. L l H. 2) [h] Z aus l H. Kotyl. oft noch zur Blüthenzeit vorhanden mit stengelähnlichen Sprossen. Wurzelzweige unregelmässig, 4zeilig. Auf

paarweise Blattst. folgt in der Infl. $^3/_5$. Die Blattpaare manchmal mit plus und minus Spross, oder auch nur ersterer ausgebildet, der auch hier dem ersten Blatt des Paares angehört.

V. præcox. Verhält sich im Wesentlichen wie vorige. Die Kotyl. haben ausser dem belaubten, blühenden Stengelähnl. Spross manchmal noch einen unterständ. accessor. Spross.

V. agrestis. Ebenso. In den Achseln der Kotyl. 2—3 Sprossen. Die Blüthen kommen manchmal noch in der Achsel paarig gestellter Blätter vor, und alsdann besitzt nur das eine Blatt des Paares eine Blüthe, das andere ist steril. Merkwürdig genug fand ich mehreremale die Ordnungsfolge der Blätter aufgelöster Blattpaare am Stengel, wie bei Cuphea und Euphrasia (siehe unten), hingegen an den Zweigen wie bei den Caryophylleen.

V. polita. Wie vorige; doch fand ich auch in beiden Blättern der Paare eine Blüthe, wo aber alsdann die eine grösser als die andere und früher entwickelt. Je die dritten grössern oder einzelstehenden Blüthen übereinanderfallend. Ist wohl keine gute Art, wie schon Visiani annimmt.

V. Buxbaumii. 1) Kotyl. L . . 2) [h] Z aus L. Kotyledonarstiele behaart, während die ovale Spreite glatt ist. Das hypokotyle Stengelglied unbehaart; die folgenden wie auch die Blätter behaart. Auf die Kotyl. folgen 3 und mehr Laubpaare, aus welchen, sowie auch den Kotyl., die stärksten Bereicherungszweige kommen. In der Blüthenregion tritt $^3/_5$ oder $^5/_8$ St. ein. Ein unterständ. access. Zweig kommt oft vor. In der Infl. findet sich unter der normalen Blüthe derselben hie und da eine

access. unterständige mehrfach verzweigte Blüthentraube. Die Pflanze blüht nicht selten auch im Herbst. Die niederliegenden Zweige selbst noch in der Blüthenregion wurzelnd.

V. hederifolia. Wie vorige. Kotyledonarglied bis 1 Zoll lang und länger, dünn, walzlich, nach den Kotyl. hin etwas verdickt, völlig glatt, während die folgenden Stengelglieder behaart sind. Kotyledonenstiele schwach behaart, mit glatter ovaler Spreite, sämmtl. folgende Laubblätter behaart. In den Achseln der noch zur Blüthezeit vorhandenen Kotyl. finden sich 2—3 absteigende Sprossen, welche sich wechselsweise ausweichen; auch höher am Stengel kommen oft 2 Sprossen in der Blattachsel vor. Der Stengel trägt meist ausser den Kotyl. noch 2 Blattpaare, dann folgt Spiralstellung, nach $^2/_5$ oder $^5/_8$.

Wulfenia carinthiaca. Dreiaxig. 1) L (Rosette). 2) L l H.. 3) [h] Z aus l H. Blüthenconstruction wie bei Veronica. Die 2 Stam. fallen vor Sep. 4 und 5. Ich fand auch Blüthen mit 3 Staubf., indem sich einer des vordern sonst schwindenden Paares entwickelt hatte. Die 2 gewöhnlich entwickelten Stam. sind bei Wulfenia und Veronica der genet. Folge nach das zweite und dritte.

Pœderota Bonarota. Zweiaxig. 1) N L H. 2) [h] Z aus H.

Orobanche. Zweiaxig. 1) N H. 2) h Z aus H. Vorblätter (h) oft fehlend, bei O. ramosa vorhanden. Ueber die Blattstellung verschiedener Arten vgl. m. *A. Braun*, Pflanzenindiv., S. 94. Vgl. auch *Caspary*, Flora, 1854 und 55; *F. Schultz*, Flora 1855, Nr. 4. Bei *O. rubens*, *Wallr.* fand ich die Niederblätter nach $^3/_{13}$, die Hochblätter und Blüthen nach $^5/_8$ gestellt, bei *O. ramosa* die Hochblätter und Blüthen nach $^5/_8$. *O. Epithymum*, DC.

Niederblätter am Knollen nach $^5/_8$, am gedehnten Stengel $^3/_5$, in der Aehre $^8/_{13}$.

Lathraca squamaria. Zweiaxig. Die Niederblätter, wenn man sie so nennen will, zeigen eine ähnliche Bildung wie diejenigen von Tozzia *). Sie sind übrigens dick fleischig, während die Hochblätter, denen die Blüthen angehören, häutig sind. Die Niederblätter stehen, besonders am Anfang der Erneuerungssprosse opponirt, decussirt und gehen höher in $^3/_5$ St. über; die Hochblätter und Blüthen zeigen seltener $^3/_5$, meist $^5/_8$ St. Zuweilen folgt sogar auf letztere St. wieder eine paarig gekreuzte St. **) Vgl. *Irmisch*, Flora 1858, S. 638.

Tozzia alpina. Vgl. Flora 1859, S. 19. Zweiaxig. 1) N L.. 2) [h] Z aus L. Stengel 4seitig, 4kantig; Blätter flächenständig; die Blattpaare zuweilen aufgelöst, aber in den mir vorgekommenen Fällen regellos.

Melampyrum. Zweiaxig. 1) L l.. 2) [h] Z oder auch 1) L H. 2) [h] Z aus H.

Pedicularis tuberosa. Dreiaxig. 1) N L... 2) L l H aus N. 3) [h] Z aus H. Uebergang von L in H allmälig. An der ersten Axe folgt auf einige schuppenartige Niederblätter eine unbeschlossene Laubrosette. Aus den Achseln jener, vielleicht auch der untersten Rossettenblätter kommen die secundären Axen. Die Blüthen eine dichte Aehre bildend, die Früchte durch Dehnung der Inflor.-Axe weit auseinander gerückt. Der zweite median nach hinten liegende Kelchtheil kleiner als die

*) Wohl zuerst von *Irmisch* beschrieben: Knollen- und Zwiebelgewächse, 188, Anmerkung.

**) Lathraca bot mir häufig Blüthen mit 3 Fruchtblättern, das unpaare median nach vorn liegend.

übrigen (weil Hinneigung zum Schwinden wie bei Digital. purp., Veronicæ sp.). Die Röhre der Coralla rechts gedreht, daher die schiefe Lage der Unterlippe.

P. sylvatica. Zweiaxig. 1) N L l . . 2) [h] Z aus L und l. Stengelbasis gestaucht, oft etwas knollenförmig angeschwollen, eine sternförmig ausgebreitete Blattrosette tragend. Die Rosettenblätter, besonders die untersten, liegen dicht übereinander. Sämmtlich zeigen sie gleichsam eine Mittelbildung zwischen Nieder- und Laubblättern. Durch ihre breitbasige schuppenartige ovale Gestalt nähern sie sich den Niederblättern; durch ihre gezähnelten oder gekerbten Ränder von grünerer Farbe den Laubblättern *). Auf sie folgen dann an den mehr gedehnten Stengelgliedern fiederspaltige Laubblätter, welche stufenweise einen schmalern Stiel und deutlicher sich hervorhebende Mittelrippe zeigen. Ich kenne die Keimpflanze von dieser und der folgenden Art nicht. Ob sie im ersten Jahr ausser den Kotyl. nur einige Laubblätter bringt, um dann auf die oben beschriebene Niederblattbildung zurückzusinken und dann im zweiten Jahr nach Erzeugung der übrigen Rosettenblätter und des gedehnten Stengels zum Blühen zu kommen? Gewiss ist, dass sie ihre Blüthen aus der ersten Axe hervorbringt, wie diese denn auch unmittelbar in eine starke Hauptwurzel ausgeht. Aus den höhern Rosettenblättern entspringen die auf der Erde ausgebreiteten Bereicherungssprossen, die, sämmtlich blühend, oft grösser als der Stengel werden. Die Blattstellung der Bodenrosette ist $^5/_8$ oder $^3/_5$, einmal fand ich $^8/_{13}$, die des aufgeschossenen Stengels ist gewöhnlich $^3/_5$. An den Zweigen folgt

*) Ganz ähnliche Blattformen kommen z. B. bei Primula elatior und andern Arten, Pinguicula etc., vor.

auf 2 seitliche laubige Vorblätter $^3/_8$ St. Mehrere Male beobachtete ich an einem Zweig die Pros. von $\frac{3 + {}^3/_4}{5}$, mit vornumläufiger Spirale, wo desshalb das erste auf die Vorblätter folgende Blatt median nach hinten fiel. Der Saum der Corolla hat in den Buchten zwischen den Mittel- und den Seitenlappen der Unterlippe jederseits einen kleinen Gaumenhöcker, denen auf der untern Seite eine Einstülpung oder ein Grübchen entspricht. Die Aestivation der Corolla ist constant aufsteigend.

Ped. palustris. Zweiaxig. 1) N L l H. 2) [h] Z aus L l H. Die Keimpflanze möchte sich wohl wie bei voriger Art vermuthet verhalten. Denn auch bei P. palustr. trägt der blühende Stengel an seiner Basis dicht gestellte schuppenartige, breitbasige, lanzettliche Niederblätter *), auf welche dann gehörig ausgebildete Laubblätter folgen. Auch die aus den basilären Stengelblättern hervorgehenden Bereicherungssprossen beginnen mit 3 — 4 Paaren schuppenartigen, allmälig in Kleinlaub übergehenden Niederblättern. Die Blattstellung zeigt, wahrscheinlich durch Metatopien hervorgebracht, manche Anomalien. Ich fand paarige St. (hauptsächlich am Anfang des Stengels und der Bereicherungssprossen), drei-, vierfünfgliedrige Wirtel. Dreigliedrige Wirtel erstrecken sich oft durch den ganzen Stengel hindurch bis in die Inflor. hinein, so dass auch die Blüthen diese Stellung haben. Damit ist aber die $^5/_8$ St. nicht zu verwechseln, bei der nämlich je 3 Blätter wirtelförmig zusammenhalten können, was bei unserer Pflanze oft vorkommt. Die

*) *Koch*, Deutschlands Flora IV, 374, muss sie übersehen haben, indem er sagt, die ersten Wurzelblätter bestünden nicht aus breiten Blattstielen (Niederblättern) wie bei P. sylvatica.

Wirtel zeigen nicht selten Auflösung ihrer Glieder. Ferner fand ich am aufgeschossenen Stengel auch noch $^3/_5$, $^5/_7$, ($^2/_7$), $^8/_{13}$ St. An den Niederblättern glaube ich einmal 10 u. 6 Parastichen beobachtet zu haben. — Aestiv. der Cor. wie bei voriger Art. In einer Blüthe fand ich drei Fruchtblätter. Zu den beiden medianen war noch ein seitliches hinzugekommen. Die medianen Fruchtblätter von ungleicher Ausbildung, das hintere das kleinere. — Der Stengel auch aus seiner Basis wurzelnd. Blattspreiten in der Knospung rückwärts geschlagen.

P. foliosa. Zweiaxig. 1) N L l . . 2) [h[Z aus L l. Nur wenige schuppige Niederblätter an der knollig verdickten Stengelbasis. Indessen scheinen sie nicht an allen Sprossen vorzukommen. Laubfiedern in der Knospung stark rückwärts geschlagen.

P. versicolor. Wahlenb. Zweiaxig. 1) N L l H . . 2) [h] Z aus l und H. Der Uebergang aus den Niederblättern in vollständige Laubblätter plötzlich, aus diesen in H stufenweise. Niederblätter mit breiter Basis, der knolligen Stengelbasis aufsitzend, zugespitzt, häutig, mit hervorragender Mittelrippe. Ich zählte ihrer bis 6. Die Zahl der auf sie folgenden Bodenlaube ist gering; an einer sterilen Rosette fand ich ihrer einmal 11, nach $^8/_{13}$ gestellt; die Blattstellung am gedehnten Stengel ist $^5/_8$. Die untersten Laubblätter haben einen rinnigen schmalen Stiel mit ausgebildeter Spreite. Bei den höhern Blättern wird der Stiel allmälig breiter, die Spreite kleiner; endlich fliessen Stiel und Spreite in Ein Stück zusammen, so dass an den lanzettlichen Hochblättern nur noch an der Spitze eine Spur von Fiederung übrig ist. Die Fiedern der ausgebildeten Laubspreite sind in der Knospung an beiden Rändern rückwärts geschlagen und zu-

gleich absteigend (nach der Blattbasis hin) deckend. Die Blüthenähre zeigt (entgegen den übrigen Arten) absteigende Aufblühfolge. – Die Erneuerungssprosse kommen aus den Niederblättern. Sie tragen schon zur Blüthezeit des Muttersprosses einige völlig ausgebildete gestielte Laubblätter, deren Zahl sich später noch vermehrt; auf sie folgen wieder Niederblätter und erst im zweiten Jahr dehnt sich der Spross zum Blüthenstengel. Der Verlauf der Vegetation der Erneuerungssprosse wäre mithin eigentlich folgender: 1) N L . . N L l H. 2) [h] Z aus l H. So verhält sich wohl auch der Wuchs der vorigen Art.

P. verticillata. Zweiaxig. 1) N L H. 2) [h] Z aus H. Das Verhalten der Niederblätter und der Laubblätter wie bei voriger; ebenso der Erneuerungssprosse. Was *Koch* Wurzelblätter nennt, sind ihre laubigen Erstlingsblätter, welche zur Blüthezeit des Mutterstengels bereits ausgebildet sind. Uebrigens werden die Sprosse durch die lang frisch bleibende Hauptwurzel ernährt. Alle Blattformationen mit viergliedrigen Wirteln. Laubquirle 2–3. Stengel vierkantig, vierseitig-furchig. Die Blätter kantenständig. Irre ich nicht, so blüht bereits die primäre Axe der Keimpflanze.

Rhinanthus. Zweiaxig. 1) Kotyl. L l H . . 2) [h] Z aus l und H. Die ringförmige Ablösung der Corolla über der Basis, worauf neulich *Rossmann*, botanische Zeitung 1860, S. 217, aufmerksam machte, war schon *Vaucher* (histoire des plantes d'Europe III. 539) bekannt, welcher auch schon die frühzeitige Ablösung der Blätter beobachtet hatte. Stengel vierseitig, vierkantig. Blätter flächenständig.

Bartsia alpina. Zweiaxig. 1) N L . . 2) [h] Z aus

L. Niederblätter opponirt-decussirt, klein, schuppenartig. Die Erneuerungssprossen kommen aus den Achseln der Niederblätter und entwickeln sich in absteigender Folge. Es gibt auch Jahrestriebe, die N und L tragen, ohne zu blühen, obgleich sie selbst grösser sind als die blühenden Sprosse. Die Blüthen kommen aus den 4—5 obersten Laubpaaren. Ueber den Blüthen folgen manchmal noch mehrere Paare steriler Blätter, wie bei Glechoma. Der Stengel stumpf vierkantig, vierseitig. Die Blätter flächenständig. Die Knospenlage der Blattpaare klappig, die Spreiten mit schwach gewölbten Flächen.

Euphrasia. Zweiaxig. 1) Kotyl. L . . 2) [h] Z aus L. Auflösung der Blattpaare in der Blüthenregion des Stengels mit Beibehaltung der rechtwinkligen Stellung ist allgemein. An den Bereicherungszweigen beginnt die Auflösung der Blattpaare oft schon mit den Vorblättern. Immer fallen an Stengel und Zweigen die ersten Blätter je der dritten Paare übereinander. An den Bereicherungszweigen von Euphrasia offic. verhalten sich die aufgelösten Paare in folgender Weise: wo (B) das Tragblatt des Zweiges bedeutet, (S) seine Abstammungsaxe.

(S)	(S)
B^1	B^1
D^1	D^1
F^1	F^1
$A^2\ C^2\ E^2$ u. s. w. $E^1\ C^1\ A^1$ oder	$A^1\ C^1\ E^1$ u. s. w. $E^2\ C^2\ A^2$
F^2	F^2
D^2	D^2
B^2	B^2
(B)	(B)

Mithin fällt an einem Zweig A^1 rechts, A^2 links; an einem andern umgekehrt, und in dieser Hinsicht sind

die einander gegenüber liegenden Zweige unter sich gewöhnlich antidrom. Die ersten Blätter sämmtlicher Paare sind entweder steril oder haben einen kleinern Sprosz als die zweiten. Gewöhnlich haben diese eine Blüthe in ihrer Achsel, während die ersten steril sind. E. minima Schleich. verhält sich, was die Auflösung der Blattpaare betrifft, ebenso; hingegen fand ich bei ihr öfterer beide Blätter des Paares mit einer Blüthe versehen, doch war die des zweiten Blattes weniger entwickelt. Zuweilen findet sich auch mitten unter den aufgelösten Blattpaaren ein nicht aufgelöstes mit genau gleich hoch inserirten Blättern. Die Aestiv. der Cor. entspricht bei den 2 oben genannten Arten im Wesentlichen der von Veronica $\left(\begin{matrix} 4. & 5. \\ 2. & \quad 1. \\ & 3. \end{matrix}\right)$ und umgekehrt. Vgl. übrigens *Irmisch*, botanische Zeitung 1847, S. 81.

Odontites vulgaris. Zweiaxig. 1) Kotyl. L l . . 2) h] Z aus l. Auflösung der Blattpaare in gleicher Ordnung wie bei Euphrasia, jedoch zuweilen mit Anomalien, durch Metatopie hervorgebracht. Blüthen gewöhnlich in beiden Blättern der aufgelösten Paare werfen sich (ganz wie bei vielen Labiaten) nach Einer Seite hin und bilden 2 in der Richtung der zweiten Blätter der Paare *) convergirende Reihen, während ihre Tragblätter auf der entgegengesetzten Seite ebenfalls 2 convergirende Reihen bilden. An den Zweigen neigen sich die Blüthen nach vorn, die Blattpaare nach hinten. Die Kelchdeckung ist in der Knospe absteigend, die Aestivation der Corolla wie bei Veronica Die Corolla gliedert sich über der Basis ab und hinterlässt wie bei Rhinanthus einen häu-

*) Wie bei Cuphea.

tigen Ring um das Ovarium. Der Stengel ist stumpf vierkantig, vierseitig; die Blätter flächenständig.

Labiatæ.

Vgl. hauptsächlich *Irmisch*, Beiträge zur vergleichenden Morphologie der Pflanzen, 2. Abtheilung Labiaten. Halle 1856.

Stengel vierseitig, vierkantig, Blätter flächenständig, paarweise rechtwinklig decussirt; seltener distiche *), am Zweiganfang durch Pros. von $\frac{1 + 1/2}{2}$ eingesetzt. Nicht selten bei derselben Art paarige Blätter und dreigliedrige Wirtel **). Die Knospenlage der Laubblatt-Paare ist am öftersten gedreht (halbumfassend, semiamplexa v. obvoluta), die aufeinander folgenden Paare bald gleich-, bald gegenwendig. Seltener ist die Knospenlage klappig. Die laubigen Vorblätter der Bereicherungs-Zweige sind oft ungleichseitig, vorn hochstielig und unter sich symmetrisch, andere Male gleichseitig. Beide Fälle können bei derselben Art, ja an demselben Individ. vorkommen. Die Erneuerungssprosse beginnen oft mit kleinen zur Niederblattbildung hinneigenden Blättern, die hauptsächlich als verbreiterte Blattstiele zu betrachten sind und an denen selbst oft Spuren gezähnelter Spreiten bemerkt werden. Nur an unterirdischen Axen-

*) Worauf zuerst *Irmisch* l. c. aufmerksam machte. Er nennt Betonica, Phlomis tuberosa, Horminum pyrenaic. Das Verhalten ist wie bei Valeriana offic., Swertia etc.

**) Man kann im Allgemeinen für alle mit foliis oppositis versehenen Pflanzen als Regel annehmen, dass sie auch mit foliis ternis auftreten können. Diess gilt auch von den Keimblättern der Dicotylen. Beispiele liessen sich in Menge anführen. Westringia hat unter den Labiaten normal vierblättrige Wirtel.

theilen kommen hie und da ächte schuppenartige Niederblätter vor. Die Blattpaare des aufgeschossenen Stengels lassen häufig einen Unterschied in der Stärke ihrer Achselprodukte (Zweige) erkennen. Der Zweig des einen Blattes ist nämlich grösser als der des gegenüberliegenden. Letzterer bleibt nicht selten ganz aus. Zuweilen zeigen diese Zweige auch eine qualitative Verschiedenheit; der stärkere kann nämlich als belaubter, oft zugleich auch als blühender Zweig auftreten, der schwächere ist hingegen reiner Blüthenzweig. Ich beobachtete dieses zu wiederholten Malen z. B. bei Clinopodium vulg., Glechoma hederacea, Lamium maculat., Stachys german. und arvensis. Die Ungleichheit der Zweige erstreckt sich selbst hie und da bis zurück auf ihre Tragblätter, indem der stärkere Zweig von einem grössern, der schwächere von einem kleinern Tragblatt unterstützt wird *). So bei Galeopsis tetrahit und Stachys annua. Was das Stellungsverhältniss dieser stärkern und schwächern Zweige am Stengel betrifft, so fallen stets die homologen Zweige je der dritten (parallelen) Blattpaare übereinander, wie folgendes Schema (Fig. 1 und 2) verdeutlicht, wo AA, BB, CC drei aufeinander folgende Blattpaare, + die Tragblätter der stärkern, — die der schwächern Zweige bedeuten:

---

*) Dieser Fall entspricht dem, was wir bei den Vorblättern dichotomer Inflor. so häufig antreffen, wo der stärker geförderte Zweig dem grössern, der mindere dem kleinern Vorblatt angehört. Aber auch ausserhalb der Inflor. kommt er vor. M. vgl. Aesculus, Acer, Staphylaca, Paulownia, Herniaria, Melastomaceæ, Lythrariceæ, Acanthaceæ, Urticeæ, Broussonetia.

Fig. 2.

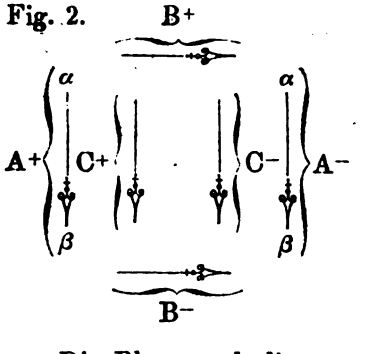
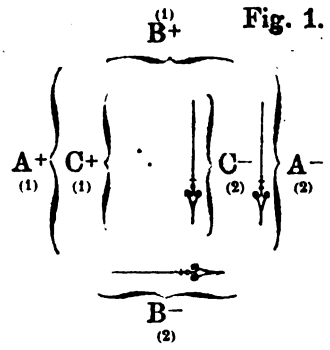


Fig. 1.



Die Blatt- und die von ihr abhängige Spross-Stellung folgt nämlich hier nicht, wie bei vielen andern Pflanzen, mit gegenständigen Blättern einer continuirlichen, vielmehr einer gebrochenen Spirale, welche von einem Blatt- (und Zweig- oder Spross-) Paar zum andern umwendet (was in der Figur 1 durch die Pfeile der Minus-Blätter (2) angedeutet ist). Darnach müssen sich denn natürlich die dritten übereinander fallenden Paare gleich verhalten.

In der Inflorescenz ist die Ungleichheit der paarig gestellten Zweige seltener hervortretend. Sie lässt sich aber hin und wieder noch in der Aufblühfolge der Inflorescenzen erkennen, indem nämlich die Mittelblüthe des einen Blüthenzweiges sich etwas früher entfaltet, als die ihr entsprechende gegenüberliegende; am deutlichsten, wenn wie z. B. bei Rosmarinus jeder Blüthenzweig nur eine Blüthe trägt. Die früher entfaltende Blüthe wird alsdann immer dem + Zweig entsprechen.

Man möchte geneigt sein, bei Blattpaaren, deren Blätter in Eine Ebene fallend einander diametral gegenüberstehen, eine simultane Entwicklungsweise beider Blätter des Paares anzunehmen. Allein es widerstreiten dem so viele Gründe, dass wir uns berechtigt glauben,

gerade die entgegengesetzte Ansicht festhalten zu sollen, d. h. eine successive Entwicklungsfolge der Blätter eines Paares zu statuiren. Wenn wir diese letztere Annahme auch für die Labiaten gelten lassen, so frägt es sich, auf welchem Wege wir dazu gelangen können, auch bei ihnen zwischen einem ersten und zweiten Blatt zu unterscheiden. Die Frage wäre gelöst, wenn wir in dieser Familie eine Auflösung der Blattpaare anträfen, wie sie bei so vielen andern Pflanzen mit gegenständigen Blättern beobachtet werden kann, und wovon z. B. Euphrasia ein Beispiel liefert (s. oben). Trotz allen Suchens ist es mir bis jetzt bei den Labiaten nicht gelungen, eine solche Auflösung der Blattpaare aufzufinden *) und wir müssen uns also anderswo um eine Pflanze umsehen, die bei gleichen Verhältnissen wie die der Labiaten uns Aufschluss auf unsere Frage gewähren kann. Eine solche Pflanze, glaube ich, ist Cuphea. Nicht nur kommt sie in ihrer Blattstellung mit derjenigen der Labiaten überein, sondern auch in der ungleichen Ausbildung der zu einem Blattpaar gehörigen Sprosse und in der Anordnung dieser letztern **). Was sie aber vor den Labiaten noch

---

*) Man könnte eine solche Auflösung in der Hochblattregion (den Blüthenähren) mancher Arten von Teucrium erwarten, z. B. bei T. hircanicum, Arduini etc. Die dort vorkommende spiralige Anordnung scheint mir aber nach den wenigen Untersuchungen, die ich darüber anstellen konnte, nicht so fast in einer mit Auflösung der Hochblattpaare verbundenen spiraligen Anordnung als in einer spiraligen Stellung der Paare selbst begründet zu sein. Ich konnte an den Blüthenähren deutlich 4 und 6 Parastichen ablesen.

**) Es möge hier noch die Bemerkung Platz finden, dass bei Cuphea tiefer am Stengel der + und — Spross eines Blattpaares laubtragend sind, dass hingegen höher mit dem Eintritt der Blüthenregion der schwächere Spross durch eine Blüthe vertreten wird. Was aber

voraus hat und wodurch sie uns bei unseren Untersuchungen massgebend wird, ist die bei ihr häufig vorkommende Auflösung der Blattpaare, welche besonders in der Blüthenregion des Stengels auftritt. Man wird nun hier bemerken, dass wo die beiden Blätter eines Paares auseinandergerückt sind, das untere Blatt stets den +, das obere den — Spross trägt. Je höher hinauf wir ferner am Stengel von Cuphea die Blattstellung verfolgen, je mehr werden wir auch eine fortschreitende Ungleichheit in den Blättern eines aufgelösten Paares bemerken: das untere wird stets das grössere, das obere das kleinere sein und letzteres hie und da selbst zum Schwinden kommen. Eine solche Ungleichheit zweier paarig zusammenhaltender Blätter trafen wir aber auch, wenn auch mehr zufällig, bei einzelnen Labiaten (Galeopsis tetrahit, Stachys annua), und wie bei Cuphea der + Spross vom grössern, der — Spross vom kleinern Blatt unterstützt wird, ganz so verhält es sich bei den zuletzt genannten Labiaten. Nach diesen Prämissen ist es nun wohl nicht zu gewagt, wenn wir uns dahin aussprechen, dass Blatt- und Spross-Stellung bei den

---

hier die Einsicht in die Blüthenstellung erschwert, ist das constante Hinaufwachsen der Blüthe am Stengel und zwar um ein ganzes Stengelglied, wie *Hochstetter*, Flora 1850, S. 132, richtig beschrieben hat. Wenn ich diese Annahme für die allein naturgemässe halten möchte, so bestimmen mich dazu die beiden subfloralen Vorblättchen, die bei allen mir bekannten Cuphea-Arten vorkommen. *Hochstetter* muss sie übersehen haben, da er nicht von ihnen spricht. Auch *Wichura* (Flora 1844, S. 184, 195) nahm früher an, dass die Blüthen von Cuphea einer continuirlichen Axe angehören, verliess aber später diese Ansicht (Flora 1846, S. 229 und 230) und schloss sich der von *Bravais* an, nach welcher die Blüthen eine cyma scorpioïdea (Wickel) bilden sollen.

Labiaten und bei Cuphea sich gleich verhalten, dass mithin bei den Labiaten ebenfalls die + Sprosse dem untern (ersten) Blatt des Paares, die — Sprosse dem obern (zweiten) angehören. Das oben Fig. 1 und 2 angegebene Schema der Blatt- und Sprossstellung ist also auf die Gattung Cuphea wie auf die Labiaten gleich anwendbar. *)

Was die Ungleichheit der Sprossbildung und die Stellung der Sprosse betrifft, so verhalten sich wie die Labiaten ferner einzelne Arten von Helianthemum und Mesembryanthemum, viele Paronychieen, Saxifraga oppositifol., manche Epilobien, Melastomaceæ, viele Acanthaceæ, Nyctagineæ, Urticeæ etc.

Bei den Labiaten sind die zu demselben Blattpaar gehörigen Zweige unter sich gegenwendig, wie sich aus Folgendem ergibt: wenn sich diese (primären) Zweige nämlich wieder verzweigen, so fallen die homologen (secundären) Zweige stets wieder über einander, die + über die +, die — über die — nach folgendem Schema:

$$A \left\{ \begin{array}{cccccc} & c^+ & & & c^+ & \\ & a^+ & & & d^+ & \\ b^+ & . & b^- & (S) & b^- & . & b^+ \\ & c^- & & & c^- & \\ & a^- & & & a^- & \end{array} \right\} \bar{A}$$

(S) Stengel, AĀ ein Blattpaar desselben. In der Achsel der Blätter AĀ findet sich ein Spross, dessen

*) Eine mit Cuphea völlig übereinstimmende Auflösung der Blattpaare findet sich unter andern auch bei Euphrasia (s. oben) und Odontites, bei Rhamnus Frangula, Evonymus, zuweilen bei Lythrum und Middendorfia, Verwandten von Cuphea etc.

Blattpaare durch aa, bb, cc bezeichnet sind, + — sind ihre stärkern oder schwächern Sprossen (Zweige). Es herrscht also in dieser Zweigstellung Symmetrie.

Eine andere hierher gehörige Erscheinung bietet die Einseitswendigkeit der Blüthenzweige, die vielen Labiaten eigenthümlich ist. *) Die zu einem Blattpaar gehörigen Blüthenzweige weichen nämlich von der Mediane ihres Tragblattes ab, der eine Blüthenzweig nach rechts, der gegenüberliegende nach links, d. h. sie convergiren nach einer Seite hin. (Die Pfeile oben in Fig. 2 geben die entgegengesetzte Richtung der Blüthenzweige an). Es sind also auch die einander gegenüber liegenden Blüthenzweige antidromisch. Man wird zugleich bemerken, dass die Blüthenzweige der parallelen Blattpaare dieselbe Richtung einhalten, also auch hierin die oben beschriebene Umwendung von einem Blattpaar zum andern sich

*) Bekanntlich ist die Einseitswendigkeit der Blüthenzweige bei den Labiaten und Rhinanthaceen auf einzelne Gattungen, oder selbst auf einzelne Arten eines Genus (Salvia) beschränkt. Man kann die Frage aufwerfen, was wohl der Grund sein möge, warum nicht sämmtliche Gattungen einer Familie die gleiche Einrichtung theilen? Ich gestehe, darauf keine Antwort zu haben. Man könnte versucht sein, da eine grössere Abweichung des Blüthenzweiges aus der Mediane seines Tragblattes anzunehmen, wo letzteres durch eine grössere Fläche den Zugang des Lichtes zum Blüthenzweig mehr verhinderte. Aber es widerstreiten dem die Fälle von einseitswendigen Blüthen in der Hochblattregion vieler Pflanzen, wo dem Lichtzutritt kein Hinderniss im Wege steht, indem die Blüthen von den Hochblättern keineswegs beschattet werden. Auch die oben im Text berührte Cuphea stimmt in der Einseitswendigkeit der Blüthenzweige mit derjenigen der Labiaten überein. Man muss übrigens unterscheiden zwischen Einseitswendigkeit, welche in Beziehung zur Blattstellung steht (Papilionaceæ, Cardiospermum, Cuphea, Labiatæ, Rhinanthaceæ, Chenopodii sp.), und solcher, welche davon unabhängig ist (z. B. Digitalis purpurea, Orchideæ etc.).

kund gibt. Aus einigen Beobachtungen, die aber noch der Wiederholung bedürfen, möchte ich schliessen, dass die Abweichung der Blüthenzweige aus der Tragblatt-Achsel stets nach der Seite ihres zweiten Vorblattes hin, also (Fig. 1) von α nach β geschieht. *)

Die Antidromie gegenüberstehender Zweige erlaubt denn auch den weitern Schluss, dass nämlich ihre Tragblätter eine ebenfalls entgegengesetzte Bildung haben müssen. Bei den Labiaten tritt diese geforderte Anti-

---

*) Es mag hier noch einer interessanten, zuweilen bei Satureja hortensis vorkommenden Anomalie gedacht werden, die darin besteht, dass die einander gegenüber stehenden Blüthenzweige unter sich homodrom, statt antidrom sind. Anstatt dass sie sich alsdann wie bei antidromen Zweigen in entgegengesetzter Richtung werfen, befolgen beide, wie zu erwarten, die gleiche Richtung. Diess ist besonders da augenfällig, wo zu den Blüthenzweigen noch ein unterständiger accessor. Zweig hinzukommt, wie das bei Satureja gewöhnlich ist. Die Anti- oder Homodromie übt nämlich alsdann auch wieder Einfluss auf die accessor. Zweige aus. Bei antidromen Blüthenzweigen weichen ihnen die accessor. Zweige in entgegengesetzter Richtung, bei homodromen in gleicher Richtung aus. Bei antidromen Blüthenzweigen wird mithin der accessor. Zweig des einen Blüthenzweiges nach rechts, der des gegenüberliegenden nach links vom Blüthenzweig abweichen. Bei homodromen Blüthenzweigen werden ihre accessor. Zweige hingegen beide in gleicher Richtung entweder nach rechts oder nach links von den Blüthenzweigen abweichen. Es sei in folgendem Schema B das Tragblatt des einen Blüthenzweiges, B^1 dasjenige des gegenüberliegenden Blüthenzweiges, Fig. 1 die ursprüngliche Stellung der Zweige 1, 2 in der Blattachsel, 1 der Blüthen-, 2 der accessor. Zweig, so zeigt Fig. 2 die Abweichung der Zweige bei antidromer, Fig. 3 diejenige bei homodromer Wendung.

Fig. 1. $B \left\{ \begin{matrix} 2 & 1 \\ & \end{matrix} \cdot \begin{matrix} 1 & 2 \\ & \end{matrix} \right\} B^1$

Fig. 2. $B \left\{ \begin{matrix} 2 & \\ 1 & \end{matrix} \cdot \begin{matrix} & 2 \\ 1 & \end{matrix} \right\} B^1$

Fig. 3. b) $B \left\{ \begin{matrix} 1 & \\ 2 & \end{matrix} \cdot \begin{matrix} & 2 \\ 1 & \end{matrix} \right\} B^1$

tropie der Blätter zwar nur selten äusserlich hervor, am häufigsten noch bei den Vorblättern der Bereicherungszweige. Wie früher bemerkt, sind sie nämlich nicht selten ungleichseitig und alsdann unter sich symmetrisch gebildet. Sie verhalten sich zu einander wie rechte und linke Hand. Statt vieler betrachte man in dieser Hinsicht die Vorblätter von Galeopsis tetrahit. Wenn nun auch die Labiaten nicht geeignet sind, uns über die entgegengesetzte Bildungsweise gegenüberliegender Blätter aufzuklären, so finden wir hingegen genügenden Aufschluss in andern Pflanzenfamilien, die Blatt- und Sprossstellung mit den Labiaten gemein haben. Es mag genügen, nur einiger besonders instruktiver Beispiele zu erwähnen. Die Gattungen Herniaria, Centradenia, ferner Goldfussia glomerata und manche Pilea-Arten besitzen opponirte Blätter mit ungleichseitigen Spreitenhälften. An den gegenüberliegenden Blättern fallen die gleich gebildeten Hälften auf entgegengesetzte Seiten; die Blätter sind mithin unter sich antitropisch oder symmetrisch. Dem entsprechend sind denn auch die aus ihren Achseln kommenden Zweige gegenwendig. Wenn wir also bei den Labiaten die gegenüberliegenden Zweige antidromisch finden, so dürfen wir diesen Gegensatz wohl auch auf ihre Tragblätter ausdehnen und sie selbst da für antitropisch halten, wo kein äusseres Merkmal darauf hinweist. *) Was die oben genannten Pflanzen noch besonders lehrreich macht, ist das auch bei einzelnen Labiaten aufgefundene ungleiche Grössenverhältniss paarig zusammenhaltender Blätter: dem + Spross entspricht nämlich ein grösseres Blatt, dem — Spross ein

*) Ganz ebenso verhalten sich die Vorblätter vieler Pflanzen, aus deren Achseln antidrome Zweige kommen.

kleineres. Ganz wie bei den Labiaten verhalten sich auch hier je die dritten Blatt- und Sprosspaare gleich.

Accessorische Sprosse. Nicht immer findet sich bei den Labiaten in einer Blattachsel nur ein einziger Zweig, sondern es kommen oft zu jenem noch einer oder mehrere hinzu, die man als accessorische bezeichnet. Sind ihrer mehrere vorhanden, so stehen sie Anfangs in der Mediane ihres gemeinschaftlichen Tragblattes, serial unter einander. Ihre Entwicklungsfolge ist im Allgemeinen absteigend, d. h. die der Axe zunächst stehenden sind frühzeitiger als die näher nach dem Tragblatt befindlichen. Nicht selten zeigen sie eine qualitative Verschiedenheit; gewöhnlich sind reine Blüthen- und belaubte Zweige unter einander gemischt (Satureja hort., Ballota nigra, Teucrium Botrys); oder alle sind beblättert und blüthend zugleich (Galeopsis tetrahit, pubescens); oder es sind reine Blüthenzweige (Teucrium chamædrys, auch oft T. Botrys). Wie das bei accessorischen Zweigen überhaupt der Fall ist, weichen sie sich oft wechselweise nach rechts und links aus, wobei die reinen Blüthenzweige immer eine stärkere Abweichung zeigen als die laubtragenden. Merkwürdig ist hier besonders das Verhalten der serialen Blüthen von Teucrium Botrys und chamædrys. Statt dass die zu einer Serie gehörigen Blüthen sich alternative ausweichen, werfen sie sich sämmtlich nach einer Seite hin. Hingegen weichen sich bei diesen Arten die Serialzweige gegenüberliegender Blätter nach entgegengesetzten Seiten aus; die eine Serie wird mithin rechts von ihrem Tragblatt, die gegenüberstehende links von dem zugehörigen Tragblatt abweichen, d. h. es gestaltet sich zwischen beiden Reihen ein symmetrisches Verhältniss. S. weiter unten.

Wesentliche Sprossfolge. Mit Ausnahme der

Gattung Betonica (s. diesen Artikel) bedürfen die übrigen (inländischen) Labiaten einer zweigliedrigen Axen- oder Sprossfolge, ehe sie die Blüthe setzen. Die erste Axe trägt nämlich entweder nur Laubblätter oder ausser diesen auch noch Hochblätter, sie schliesst niemals durch eine Blüthe ab. Sie bedarf zur Hervorbringung einer solchen meist einmaliger, bei Betonica zweimaliger Verzweigung. Bei jenen sind es mithin die zweiten Axen (Sprossgenerationen), welche unmittelbar die Blüthe liefern, bei Betonica sind es die dritten Axen. Die primären Blüthen entspringen aus den Achseln der höhern Laubblätter oder aus Hochblättern. *)

Die hauptsächlich aus dem untern Theil des Stengels kommenden Bereicherungszweige verhalten sich wie der Stengel, d. h. sie bringen wieder Blüthen an secundären oder tertiären Axen.

Die Inflorescenz ist von *Bravais* (Annal. d. sc. nat. 2e ser. Vol. VIII.) und mir (Flora 1851, Nr. 27) beschrieben worden. Die Aufblühfolge der ähren- oder kopf- und knäuelförmigen Gesammtinflorescenz, welche zu wiederholten Malen von unten nach oben statt hat, ergibt sich leicht aus ihrer Zusammensetzung aus Trauben oder ährenförmig gestellten Dichasien und Wickeln.

Jede Blüthe besitzt typisch 2 Vorblätter, welche aber nicht immer zur Ausbildung gelangen.

---

*) Höchst merkwürdig ist das von *Carl Schimper* (Flora 1838, S. 760) beobachtete ausnahmsweise Vorkommen einer regelmässigen Gipfelblüthe bei Mentha aquatica. Fast möchte man versucht sein, überhaupt bei Pflanzen mit indeterminirtem Stengel die Möglichkeit zur Ausbildung von Gipfelblüthen anzunehmen. So beobachtete ich seither den von mir Flora 1859, S. 382, angeführten Fall einer Gipfelblüthe bei Althæa officinalis zu wiederholten Malen.

Die Blüthe selbst ist median symmetrisch (zygomorph); die Theilungs-Ebene schneidet den zweiten (nach der Axe gelegenen) Kelchtheil.

Der Kelch zeigt selten eine deutliche Knospenlage; in einzelnen Fällen ist sie absteigend. Die Blumenkrone zeigt in der Knospe immer eine längs der Mediane absteigende Deckung, sowohl bei gewöhnlicher als umgekehrter Didynamie der Staubfäden.

Von den Staubfäden fehlt gewöhnlich der, der genetischen Folge nach, fünfte, welcher vor das zweite Sepalum fällt. Ausgebildet kommt er vor bei Bystropogon spicat. Bth. Bei Lophanthus nepetoides Bth. fand ich ihn ziemlich oft mit den vier übrigen ungefähr von gleicher Grösse und ohne Pelorien-Bildung der Corolla. In petaloider Form fand ich ihn einmal bei Lamium maculatum.

Hier möge noch beiläufig der bei vielen Labiaten vorkommenden kugeligen Drüsen der Antheren erwähnt werden.

Ueber die Fruchtbildung s. m. *Clos* und *Gay*, Bulletin de Bot. Vol. 2. (Vierte Fortsetzung folgt.)

Verzeichniss der für die Bibliothek der Schweizer. Naturf. Gesellschaft eingegangenen Geschenke.

Von der zoolog. Gesellschaft zu Frankfurt a. M.:
Der zoolog. Garten, Jahrg. II, 1—6.

Dalla Società italiana dei scienze naturali:
Atti II, 4. Milano 1861. 8.

Von Herrn Grossrath Lauterburg:
1) Weiselog: Zur Kenntniss der Dubois'schen Thymusabscesse bei angeborner Syphylis. Zürich 1860. 8.
2) Schoch: Zur Kasuistik des Aneurisma aortæ. Zürich 1860. 8.

C. v. Fischer-Ooster.

Paläontologische Mittheilungen

in der Sitzung des 2. Novembers 1861.

(Mit 1 Abbildung.)

I. Ueber die Fossilien vom Steinbruche der Stockeren bei Bolligen, unweit Bern, sammt einer Beschreibung von 5 Arten von Balanus aus der Schweizer Molasse.

Der Steinbruch der Stockeren, am südwestlichen Fusse des Bantigerhubels, der die schönsten Bausteine von Molasse in der Umgegend Berns liefert, hatte bis in die jüngste Zeit nicht eine Versteinerung geliefert. Aus dem Umstande, dass in früherer Zeit an der Ostseite des Bantigerhubels nach Gruners Aussage ein Lager von Meeresconchylien (die grosse Auster von Hütligen) bei Hochfurren existirt haben soll, welches aber von keinem neuern Forscher gesehen worden ist, — aus diesem Umstande allein hielt man die Molasse des Stockerensteinbruches für eine Meeresablagerung. Als im Anfange Septembers dieses Jahres eine neue Parcelle in Arbeit genommen wurde, zeigte sich unter der Schicht Walderde ein 4 bis 5 Fuss dickes Nagelfluhlager, das zum Theil in Muschelsandstein übergeht und welches weggesprengt werden musste, bevor man zu dem bauwürdigen Sandsteine gelangte. In diesem Conglomerate fanden die Arbeiter folgende Versteinerungen, die in den Besitz unsers Museums gelangt sind:

1) Haifischzähne, von den Arbeitern für Vogelschnäbel gehalten; es sind:

Notidanus primigenius Ag.
Lamna cuspidata Ag.
contortidens Ag.
denticulata Ag.?

2) Häufiger als obige Zähne erscheint eine grosse Balanusart, die vollkommen mit Bal. tintinnabulum Lam. stimmt, wie sie in der Encyklopädie tab. 164, Fig. 5 abgebildet ist. Sie stimmt auch gut mit der Abbildung des noch jetzt lebenden Bal. tintinnabulum in Chemnitz und Martini Conchyliologie tom. VIII, tab. 97, Fig. 828.

Die Höhe der Schaale variirt von 4 bis 6 Centimeter; sie ist unregelmässig konisch, die obere Oeffnung ist oval, etwa 2 Centimeter im Längsdurchschnitt und $1^1/_2$ breit. Die 6 erhabenen Klappen sind sehr ungleich, der Länge nach gestreift; die Streifen stehen unten ungefähr 1 Millimeter auseinander; diese Streifen scheinen ein Verwitterungsprodukt zu sein, wodurch die innere röhrenförmige Struktur der Schaalen blossgelegt wird. Die sechs concaven Radien sind alle ungefähr von derselben Breite, am obern Ende 4 bis 5 Millimeter breit bei einem Exemplar von 4 Centimeter Höhe und verlaufen in etwas gebogener Richtung spitz nach unten; sie zeigen eine deutliche Querstreifung, die viel dichter als die Längsstreifung der erhabenen Schaalenlappen ist; es mögen etwa 10 Streifen auf eine Länge von 3 Millimeter gehen, also $3^1/_3$ auf 1 Millimeter. — Bei einem Exemplar von 6 Centimeter Höhe beträgt die Breite der concaven Radien oben bis 11 Millimeter, während die Querstreifung gleich dicht bleibt.

Bei dieser Gelegenheit sei erwähnt, dass unser Mu-

seum noch drei bis vier andere, kleinere Arten von Balanus aus der Schweizer Molasse besitzt:

1) Eine Art mit kreisförmiger Grundfläche von circa 4 Centimeter Diameter und einer Schaalenhöhe von beiläufig 3 Centimetern; also breiter als hoch. Mit dem Vergrösserungsglase sieht man eine sehr feine Längsstreifung, die viel dichter ist als bei voriger Art; diese Längsstreifung bemerkt sich auch, wenn auch weniger deutlich, auf den sonst glatten concaven Radien. Diese Art scheint mir mit dem *Balanus crassus* Sow. Min. Conch. tab. 84, Fig. 2 übereinzustimmen. Es könnte aber auch die Abbildung Knorrs, vol. II, tab. K¹, Fig. 1 (B. pectinarius LK) unsere Art sein, indem mehrere der dort abgebildeten Stücke eine feine Längsstreifung zeigen. Sie stammt aus der Molasse von Rothensee bei Luzern und wurde bisher fälschlich für B. tintinnabulum Lam. gehalten. Sie sass auf der flachen Schaale eines grossen Pecten.

2) Kleiner als vorige; Höhe 15 Millimeter, Grundfläche oval (20 Millimeter lang, 15 breit); obere Oeffnung 5 Millimeter breit, 6—7 lang. Man sieht auf den erhabenen Klappen keine regelmässige Längsstreifen, wohl aber einige unregelmässige Längsfurchen, die der Quere nach durchschnitten werden durch wellenförmige Linien, die ziemlich dicht, aber in unregelmässigen Distanzen stehen. Diese wellenförmigen Querbänder werden besonders sichtbar, wenn man die Schaale nass macht. Auf den concaven Radien sieht man dann auch eine feine Querstreifung von geraden Linien. Der Fundort dieser Art ist der Belpberg.

3) Von demselben Fundorte wie vorige und beinahe von derselben Grösse (Grundfläche oval, concav, 18 Millimeter lang, 13 breit; Schaale schief convex, konisch, 12 bis

14 Millimeter hoch) unterscheidet sich dieses Stück dennoch vom vorigen durch folgende Charaktere: man sieht keine wellenförmigen Querbänder auf den erhöhten Schaalenlappen; auf den concaven Radien ist auch eine feine Querstreifung, die aber nicht rechtwinklicht auf den Rand geht, sondern etwas diagonal verläuft; ferner werden die concaven Radien durch eine doppelte Ritze, die in einiger Entfernung vom Rande, demselben parallel, hinläuft, der Länge nach in zwei ungleiche Felder getheilt. Dieser doppelte Längsstreifen ist von blossem Auge sichtbar, während die diagonale Querstreifung nur mit dem Vergrösserungsglase gesehen werden kann und mit Benetzung der Schaale. Sollte diese Art zu B. circinnatus Lam. (aus den Faluns von Hauterive) gehören, von der Lamark in der sehr kurzen Diagnose sagt «radiis longitudinaliter striatis»?

4) Ein kleiner Balanus mit concaver Grundfläche, von 8 bis 12 Millimeter Durchmesser; Höhe der Klappen 8 bis 12 Millimeter (es sind nämlich zwei Individuen aneinander gewachsen, wovon eines etwas kleiner ist); Schaale schief convex konisch. Die erhabenen Klappen sind der Länge nach stark gerippt, diese Rippen sind abgerundet und meistens nach unten in zwei neue Rippen getheilt. Diese Theilung der Rippen tritt bald höher, bald tiefer unten ein. Am untern Rande der Schaalen zählt man auf den breiten Klappen bis 16 Rippen, während die schmälern nur 6 bis 8 vorweisen. Die concaven Radien haben eine deutliche Querstreifung. — Hiezu passt nicht übel Knorrs Fig. 5, tab. K¹, vol. II. *(B. miser Lam.)* Sie unterscheidet sich von B. stellaris Bronn durch die viel feineren Rippen und die schiefere Form. Diese Art wurde am Imi bei Zimmerwald mit Turritellen gefunden. Man könnte geneigt sein, sie nur

für junge Bal. tintinnabulum zu halten; indessen die vollkommene Abwesenheit grösserer Exemplare dieser Art in dieser vielbesuchten Lokalität, sowie die weit bedeutendere Grösse des Balanus von dem Stockerensteinbruche berechtigen wohl, sie für verschiedene Arten zu halten.

Bei der Unzulänglichkeit der Beschreibungen und Mangel an genauen Abbildungen der bis dahin publizirten fossilen Balanusarten ist es mir unmöglich, obige 4 Arten mit Gewissheit irgendwo unterzubringen. Ich halte es daher im Interesse der Wissenschaft für nothwendig, wenigstens zweien neue Namen zu geben. Ich will also den unter Nr. 2 beschriebenen Balanus undulatus, Nr. 3 B. oblique-striatus nennen. Diese, sowie B. tintinnabulum Lam., B. crassus Sow.? und B. miser Lam.? finden sich unter diesen Namen auf unserem Museum.

II. Aufzählung der bis dahin in der Süsswassermolasse vom Bumbachgraben bei Schangnau entdeckten fossilen Thiere.

Von diesem Fundorte sind nebst einer Anzahl Pflanzen, die in dem grossen Werke über die Schweizer Tertiärflora von Heer erwähnt worden sind, bis dahin nur wenige Ueberbleibsel von Rhinoceros incisivus Cuv. und von Anthracotherium magnum Cuv. bekannt geworden.

Eine grössere Anzahl Knochen und Zähne, das Resultat einer Ausgrabung, welche die Gebrüder Meyrat bewerkstelligt haben und welche unser Museum wegen des hohen Preises, den dieselben dafür verlangten, nicht erhalten mochte, scheint in's Ausland gegangen zu sein. Auch habe ich niemals vernehmen können, was aus dem ganzen grossen urweltlichen Thiere geworden ist, das

dieselben Gebrüder Meyrat an derselben Lokalität gefunden haben sollen, und wovon seiner Zeit die Kunde durch unsere Zeitungen ging.

Im Laufe des vorigen Jahres erhielt unser Museum durch den Petrefaktensammler Gottl. Tschan von Merligen eine Kinnlade mit einigen Backenzähnen, die ohne Zweifel einem Rhinoceros angehört, aber nicht dem Rh. incisivus, nebst einigen einzelnen Zähnen von ebendaher.

Den reichlichsten Zuwachs erhielten wir aber im Laufe dieses Herbstes durch Tschan, der mit einem Begleiter 14 Tage in Schangnan zugebracht hatte.

Unser Museum besitzt jetzt vom Bumbachgraben folgende Arten:

1) *Rhinoceros incisivus* (Aceratherium Kp.) und zwar von obern Backzähnen

zweite und vierte Præmolare linker Seite,
zweite? Molare rechter Seite;

von untern Backzähnen der rechten Seite Nr. 1, 2, 3, 4 unversehrt, 6 und 7 halb;

von der linken Seite ist 3 und 5 unversehrt, 6 etwas lädirt, 7 halb vorhanden.

Alle diese Zähne sind isolirt, scheinen aber von einem und demselben Thiere zu kommen. Sie zeichnen sich alle durch die ausserordentlich langen Wurzeln aus, wovon immer die beiden vordern und die beiden hintern zusammen verwachsen sind, so dass jeder Zahn nur zwei breite Wurzeln zu haben scheint, nur die obere Molare hat deren 3 anstatt 6. — Ich habe dieses Merkmal bei Rhinocerouszähnen in den Werken, welche mir zu Gebote stehen, nirgends erwähnt gefunden.

Ausserdem gehören zu diesen Thieren wahrscheinlich noch einige Extremitätenknochen und Wirbel. *)

2. *Rhinoceros* (Aceratherium) *Gannatense* Duv. Zu dieser Art gehört der rechte Unterkiefer, von dem weiter oben die Rede war. Es fehlen die 3 vordern Backzähne und die Schneidezähne. Die Form und Grösse der hintern Backzähne, sowie die Dimensionen der Kinnlade und die Biegung des aufsteigenden Astes stimmen gut mit den Ueberbleibseln derselben Art von der Engi bei Bern.

Die 4 letzten Backzähne messen zusammen 135 Millimeter. Bei der vorigen Art hingegen 170 Millimeter.

3. *Anthracotherium magnum* Cuv. Von diesem Thiere erwähnt bereits Herr Prof. Rüttimeyer in seiner Abhandlung über A. hippoideum (im 15. Bande der Schweiz. Denkschrift, pag. 16) eine untere linke dritte Prämolare von Schangnau. Wir besitzen ferner von demselben Thiere

1 oberen rechten Eckzahn (Canine) mit Wurzel,

2 untere rechte und linke ditto, wovon der linke etwas lädirt ist,

---

*) Die Falte an dem vordern Theile der Aussenseite der untern Backzähne, sowie der starke Basaltwulst der 3 obern Prämolaren bezeichnet diese Zähne als unzweifelhaft zu Rh. incisivus gehörend, wenn auch ihre Dimensionen fast gar die von Rh. Schleiermacheri erreichen.

Nummer.	Länge.	Hintere Breite (üb. d. Krone gem.)
1.	20 Millimeter.	14 Millimeter.
2.	30 „	20 „
3.	33 „	23 „
4.	36 „	26 „
5.	40 „	27 „
6.?	45 „	28 „
7.?	50 „	32 „

2 untere linke Molaren (Nr. 1 und 2) Der Usur dieser beiden Zähne nach muss es ein bereits altes Thier gewesen sein, was ebenso aus den grossen Dimensionen der Eckzähne hervorgeht. — Trotz der starken Usur der beiden untern Backzähne ist keinem Zweifel unterworfen, dass sie hieher gehören und nicht zu Rhinoceros, erstens ist die Krone viel niedriger als bei gleich usirten Zähnen von Rhinoceros, dann sind die Wurzeln nicht mit einander verwachsen und viel kürzer; die Proportionen stimmen ganz gut zu Cuviers Abbildung dieser Art, während sie bedeutend grösser sind als bei Anthr. hippoïdeum Rüt. Unsere beiden untern Molaren messen zusammen 72 Millimeter, während die beiden korrespondirenden von jener Art 55 Millimeter messen.

Es ist ferner ein grosser einwurzliger Zahn mit schiefer zusammengedrückter Krone, die auf der längern Seite durch eine scharfe Falte begrenzt wird, vorhanden, der zu diesem Thiere zu gehören scheint, der aber weder eine obere Incisive sein kann (er hat keine Spur von Usur an der Innenseite) noch ein Eckzahn des erwachsenen Thieres. Für eine untere Incisive scheint mir die Krone auch zu schief. Der Zahn ist unter Fig. 4 von innen und Fig. 5 von der Seite in natürlicher Grösse abgebildet. Dieser Zahn wurde vor mehreren Jahren mit der Prämolare (Fig. 10 und 11) gefunden. Herr Professor Rüttimeyer in Basel, dem ich seither meine Zweifel darüber mittheilte, antwortete mir, dass er nicht zu Anthracotherium magnum gehöre, sondern dass es wahrscheinlich ein Eckzahn einer neuen Art von Coryphodon sei. — Ebenso glaubte ich von Interesse, die beiden rechten Eckzähne in ihrer kreuzenden Stellung darstellen zu müssen, die sich aus der Usur an der Aussenseite des obern und an der Innenseite des untern

11
c
a
10
h
v

ergibt. Da der Raum es erlaubte, so habe ich auch die beiden untern Molaren und die dritte untere Prämolare auf der Zeichnung angebracht.

Die Dimensionen sind folgende:

(Fig. 6 u. 8) Zweite untere linke Mol. Länge 42 Millim.
Breite (hinten) 30 „

(Fig. 7 u. 9.) Erste untere linke Mol. Länge 30 „
Breite (hinten) 27 „

(Fig. 1 u. 2.) Rechte obere Canine ganze Länge, der Aussenseite nach, 160 Millimeter.
Mittlere Länge der Krone 55 „
„ „ „ Wurzel 90 „
Grösster Umfang 100 „

(Fig. 3 u. 3a.) Die rechte untere Canine ist sowohl an der Krone mehr abgeschliffen, als auch unten an der Wurzel etwas abgebrochen; restaurirt würde sie mit der obern Canine ungefähr gleich gross sein; der grösste Umfang ist etwas geringer, 92 Millimeter.

Zahn (Fig. 4 und 5), Canine einer Art Coryphodon, nach Herrn Professor Rüttimeyers Bestimmung.
Ganze Länge . . . 110 Millimeter.
Grösster Umfang . . 80 „

Zahn (Fig. 10 u. 11), dritte untere linke Prämolare.
Länge von hinten nach vorn 30 Millimeter.
Breite von innen nach aussen 17 „
Höhe der Krone . . . . . 23 „
Der Zahn ist zweiwurzlig.

Neben diesen grossen Pachydermen sind noch Zähne von kleinern Thieren vorhanden:

4) Eine vollkommene obere Molare (vierte oder fünfte) entweder eines Rhinoceros, das noch kleiner war als Rh. minutus von Cuvier, aber verschieden davon, oder vielleicht von einer Art Anchitherium, die etwas

grösser als A. aureliense ist. Die Aussenfläche entspricht ganz einem *Rhinoceroszahn*. Die beiden Querhügel der Kaufläche sammt dem tiefen Querthale sprechen eher für *Anchitherium*.

5) Eine obere Molare, die ein bischen mehr als die halbe Grösse derjenigen von Anthracotherium magnum hat und der in halber Grösse gezeichneten Figur der dritten Molare dieses Thieres auf Tab. LII der Lethæa Geogn. von Bronn beinahe entspricht. Nur fehlt bei unserm Zahne die gezähnelte Basalfalte an der Innenseite.

Hiezu scheinen auch eine lädirte untere Molare von 20 Millimeter Länge und ein isolirter Kegel einer Prämolare zu gehören. — Diese Zähne könnten wohl einem Hyopotamus angehört haben.

6) Zwei Backenzähne eines rehartigen Thieres. Der grössere ist 8 Millimeter lang, ist zweihüglig und zweiwurzlig. Der kleinere 6 Millimeter lang und zweihüglig. Sie scheinen mir verschieden von Palæomeryx, — eher vielleicht ein Oreodon?

7) Ein 2 Millimeter langer Zahn eines kleinen mäuseartigen Nagers.

Da mir die Werke zur genauern Bestimmung dieser Zähne fehlen, so werde ich diese unter Nummern 4 bis 7 angeführten an Herrn Professor Rüttimeyer in Basel zur Untersuchung senden.

Verzeichniss der für die Bibliothek der Schweizer. Naturf. Gesellschaft eingegangenen Geschenke.

De l'académie des sciences de Bordeaux:
Actes. 1860, 3e trimestre. Paris 1860. 8.

Von dem Verein für Naturkunde im Herzogthum Nassau:
Jahrbücher. Heft 14. Wiesbaden 1859. 8.

Von der Akademie der Wissenschaften zu Berlin:
1) Monatberichte. 1860. Berlin 1861. 8.
2) Register für die Monatsberichte vom Jahre 1836—1858. Berlin 1861. 8.
3) Uebersicht der Witterung im nördlichen Deutschland 1859 bis 1860. 4.

Von der Tit. Redaktion:
Gemeinnützige Wochenschrift von Würzburg. Nr. 14—17.

De l'académie de Bordeaux:
Actes. 22me année. 1860. 3me trim.

Von der königl. Akademie der Wissenschaften zu München:
Sitzungsberichte 1860. Heft IV und V. München 1860. 8.

De la société botanique de France:
Bulletins, tome III. 10. IV, 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11., V., 1—6, 8. 9. XVI, 1. VII. 6. Paris. 1856—60. 8.

Von der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien:
1) Kreil: Jahrbücher der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus, Bd. VII. Wien 1860. 4.
2) Sitzungsberichte, Bd. 42, Nr. 23—28. Wien 1860. 8.
3) Almanach für 1851—54, 57 und 60. Wien 1851—60. 8.

Von der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau:
Berichte über die Verhandlungen, Bd. II, III. Freiburg 1861. 8.

Vom niederösterreichischen Gewerbeverein:
Verhandlungen und Mittheilungen, Jahrgang 1861, Heft 1. 2. 3. 4. Wien 1861. 8.

Von der Tit. Redaktion:
Schweizerische Zeitschrift für Pharmacie, 1861. Nr. 8 und 9. Schaffhausen 1861. 8.

Von der Gesellschaft der Wissenschaften zu Haarlem:
Verhandlungen XIV. XV. Haarlem 1861. 4.

Von der naturforschenden Gesellschaft zu Danzig:
Neueste Schriften VI, 2. 3. Danzig 1864. 4.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Zürich:
Vierteljahrschrift, 1861, 2. Zürich 1861. 8.

De la société royale des sciences de Liège:
Mémoires. Tome 11. 13. 15. Liège 1858—60. 8.

De la società italiana à Milano:
Atti, vol. III. fasc. 1. Milano 1861. 8.

De la société impériale des sciences naturelles de Cherbourg:
Mémoires, Tom VII. Cherbourg 1860. 8.

Von der Tit. Redaktion:
Schweizerische Zeitschrift für Pharmacie, VI. Jahrg., Nr. 6 u. 7.

Von Herrn Professor B. Studer:
Résumé des observations recueillies en 1858, 1859 et 1860 dans le bassin de la Saone par les soins de la commission hydrométrique de Lyon.

De l'académie des sciences de Belgique:
Bulletins, 2me série, tomes IX, X. Bruxelles 1860. 8.
Annuaire, 1861. Bruxelles 1861. 8.
Mémoires, tome XXXII. Bruxelles 1861. 4.

De Monsieur l'auteur:
Le Jolis, plantes vasculaires des environs de Cherbourg. Paris 1860. 8.

Von der Leopodinisch-Carolinischen Akademie der Naturforscher:
Verhandlungen, Band 20. Jena 1861. 4.

Verzeichniss der Mitglieder

der

Bernerischen naturforschenden Gesellschaft.

(Am Schluss des Jahres 1861.)

Herr Dr. L. Fischer, Professor der Botanik, Präsident für 1861.
„ Dr. R. Henzi, Secretär seit 1860.
„ Christener, Bibliothekar der Schweiz. Nat. Gesellschaft seit 1847, und Correspondent derselben seit 1849.
„ J. Koch, Unterbibliothekar seit 1857.

Herr Anker, M., Professor der Thierarzneikunde (1822)
„ Beck, Eduard . . . . . (1853)
„ Benteli, Notar . . . . . (1858)
„ Benteli, Rud., Hauptmann . . . (1858)
„ Biermer, Dr., Professor der innern Klinik (1861)
„ v. Bonstetten, Aug., Dr. der Phil. . (1859)
„ Bron, Notar zu Corban . . . (1853)
„ Brügger, Lehrer . . . . . (1848)
„ Brunner, Dr. und Professor der Chemie (1819)
„ Brunner, Telegraphendirector in Wien (1846)
„ Bürki, Grossrath . . . . . (1856)
„ Cherbulliez, Lehrer der Mathematik an der Kantonsschule . . . . (1861)
„ Christener, Lehrer an der Kantonsschule (1846)
„ Cramer, Gottl., Arzt in Leuzigen (1854)
„ Demme, Dr. und Professor der Medicin (1844)
„ Denzler, Heinr., Ingenieur . . (1854)
„ Durand, J., Prof. der Mathem. in Pruntrut (1853)
„ Durheim, Ingenieur . . . . . (1850)
„ v. Erlach, Med. Dr. . . . . (1846)
„ Escher, eidgen. Münzdirektor . . (1859)
„ v. Fellenberg, Dr., gew. Prof. der Chemie (1845)
„ v. Fellenberg, Ed. . . . . (1861)
„ Finkbeiner, Dr. Med. in Neuenstadt. (1856)
„ v. Fischer-Ooster, Karl . . . (1826)

Correspondirende Mitglieder.

Herr	Beetz, Professor der Physik in Erlangen	(1856)
„	Boué, Ami, Med. Dr., aus Burgdorf, in Wien	(1827)
„	Bouterweck, Dr., Direktor in Elberfeld	(1844)
„	Custer, Dr., in Aarau	(1850)
„	v. Fellenberg, Wilhelm . . .	(1851)
„	Gingins, Dr. Phil., im Waadtlande .	(1823)
„	Graf, Lehrer in St. Gallen . . .	(1858)
„	Gruner, E., Ingén. des mines in Frankreich	(1835)
„	Gygax, Rudolf	(1839)
„	Henzi, Friedr., Ingénieur des mines .	(1851)
„	May, in Karlsruhe	(1816)
„	Mayer, Dr. u. Prof. der Anatomie in Bonn	(1815)
„	Meissner, K. L., Prof. der Botanik in Basel	(1844)
„	Mohl, Dr. u. Prof. der Botanik in Tübingen	(1823)
„	Morlot, A., Professor	(1854)
„	Mousson, A., Dr. u. Prof. d. Physik in Zürich	(1829)
„	Rüttimeyer, L., Dr. und Prof. in Basel	(1853)
„	Theile, Professor der Medicin in Jena	(1834)

Correspondirende Mitglieder.

Herr	Beetz, Professor der Physik in Erlangen	(1856)
„	Boué, Ami, Med. Dr., aus Burgdorf, in Wien	(1827)
„	Bouterweck, Dr., Direktor in Elberfeld	(1844)
„	Custer, Dr., in Aarau	(1850)
„	v. Fellenberg, Wilhelm . . .	(1851)
„	Gingins, Dr. Phil., im Waadtlande .	(1823)
„	Graf, Lehrer in St. Gallen . . .	(1858)
„	Gruner, E., Ingén. des mines in Frankreich	(1835)
„	Gygax, Rudolf	(1839)
„	Henzi, Friedr., Ingénieur des mines .	(1851)
„	May, in Karlsruhe	(1816)
„	Mayer, Dr. u. Prof. der Anatomie in Bonn	(1815)
„	Meissner, K. L., Prof. der Botanik in Basel	(1844)
„	Mohl, Dr. u. Prof. der Botanik in Tübingen	(1823)
„	Morlot, A., Professor	(1854)
„	Mousson, A., Dr. u. Prof. d. Physik in Zürich	(1829)
„	Rüttimeyer, L., Dr. und Prof. in Basel	(1853)
„	Theile, Professor der Medicin in Jena	(1834)

Mittheilungen

der

naturforschenden Gesellschaft

in Bern.

aus dem Jahre 1862.

Nr. 497 — 530.

Mit 4 Tafeln

Bern.

(In Commission bei Huber u Comp.)

Druck der Haller'schen Buchdruckerei. (R. F. Haller.)

1862.

Inhalt.

Seite.

Berichtigungen 64

v. *Fellenberg, L. R.*, Analysen von antiken Bronzen. Fünfte Fortsetzung 1

Ueber die Braunkohle von Blappbach bei Trubschachen im Emmenthal . . 242

v. *Fischer-Oster*. Geologische Mittheilungen 58

Flückiger F. A. Ueber den Salzsäurebach Sungi-Pati in Ost-Java . 17

Hermann, F. Verbesserungen an Waagen 49

Gerber, Prof. Versuch die Todesart beim Todblasen der Thiere zu erklären 96

Perty, Prof. Dr. 1) über Färbung des Steinsalzes . . 113

2) über Mikroscopie und Telescopie . 83

3) Nachtrag zu Obigem 117

Schiff, M., Dr. und Prof. Ueber die Function der Milz . . 57

Schild, I., Dr. Ueber die Zunahme der Land- und Abnahme der Alpenwirthschaft . . . . . ,

Schläfli, L. Elementare Bestimmung der Beschleunigung der elliptischen Planetenbewegung (mit 1 Tafel) . 66

Ueber den Gebrauch des Integrationsweges . 257

Simmler, Th., Dr. 1) Das Bunsen'sche Gesetz der syntektischen Gesteinsbildung, angewendet auf die metagenen Schiefer (Verrucane) des Kantons Glarus 153

2) Beitrag zur Statistik der Wärmeverhältnisse der Luft und der Gewässer in den Schweizeralpen 185

Wild, H. Bericht über die meteorologischen Arbeiten im Kanton Bern, im Jahr 1861 217

Resultate der meteorologischen Beobachtungen vom 1. December 1860 bis 30. November 1861 (mit 3 Tafeln) 237

Seite.

Wydler, H. Dr. Kleinere Beiträge zur Kenntniss einheimischer Gewächse.
Vierte Fortsetzung 33
Fünfte Fortsetzung 97
Sechste Fortsetzung 121

Verzeichniss der für die Bibliothek der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft eingegangenen Büchergeschenke . . 15. 30. 63. 118. 152. 184. 254. 268

Verzeichniss der Mitglieder der Gesellschaft 273

Jahrgang 1850 (Nr. 167—194) zu 4 Fr.
— 1851 (Nr. 195—223) zu 4 Fr.
— 1852 (Nr. 224—264) zu 6 Fr.
— 1853 (Nr. 265—309) zu 6 Fr.
— 1854 (Nr. 310—330) zu 3 Fr.
— 1855 (Nr. 331—359) zu 4 Fr.
— 1856 (Nr. 360—384) zu 4 Fr.
— 1857 (Nr. 385—407) zu 3 Fr.
— 1858 (Nr. 408—423) zu 2 Fr.
— 1859 (Nr. 424—439) zu 2 Fr.
— 1860 (Nr. 440—468) zu 4 Fr.
— 1861 (Nr. 469—496) zu 4 Fr.
— 1862 (Nr. 497—530) zu 6 Fr.

Die Jahrgänge von 1843—1849 sind vergriffen. Die Jahrgänge 1850—1861 zusammen sind zu dem ermässigten Preise von 32 Fr. erhältlich.

Nr. 497—498.

L. R. v. Fellenberg.

Analysen von antiken Bronzen.

(Fünfte Fortsetzung. Von Nr. 101 bis 120 inclusive.)

In der vorliegenden Arbeit kommen Gegenstände zur Untersuchung, welche um ihres ganz eigenthümlichen Vorkommens willen ein besonderes Interesse in Anspruch nehmen.

Die bisher vorgeführten Gegenstände stammten meistens von Fundorten her, welche den, von den Archäologen so bezeichneten speziellen Perioden der Bronze- und der Eisenzeit angehörten, und daher nur bronzene und mit denselben gleichzeitige Töpferwaare, oder bronzene und eiserne Gegenstände gemischt, aber mit Vorherrschen der Letztern enthielten; alle diese Fundorte, so interessant sie sein mögen, bieten jedoch wenig Anhaltspunkte dar, um ihnen bezüglich der Geschichte und Chronologie eine richtige Stelle in der Entwicklung des Menschengeschlechtes zuzuweisen.

Eine besonders interessante Ausnahme von obigen bezeichneten Fundstellen antiker Gegenstände macht der Nydauer-Steinberg, welcher die meisten der in gegenwärtiger Arbeit citirten, analysirten Bronzen geliefert hat

Die von Herrn Kommandant Friedrich Schwab in Biel seit vielen Jahren mit grosser Ausdauer, vieler Umsicht und bedeutenden Kosten geleitete Untersuchung und Ausbeutung dieser Lokalität, hat das merkwürdige Faktum zu Tage gefördert, dass der Nydauer-Steinberg

von der Steinzeit an durch die Bronzezeit hindurch, bis tief in's Eisenalter herauf eine Wohnstätte war, welche von allen drei Epochen ein ausserordentlich reiches Material von antiken Geräthschaften und Waffen geliefert hat.

Aus der Steinzeit stammen eine grosse Menge von steinernen Waffen in verschiedenen Graden der Bearbeitung, Hirschhorngeweihe und Knochen, zu den verschiedenartigsten Jagd- und Fischfanggeräthen verarbeitet, nebst Töpfergeschirrresten der rohesten Arbeit; die grosse Menge dieser Gegenstände lässt auf eine längere Dauer der Steinzeit auf dem Nydauer-Steinberg schliessen.

Die Bronzezeit ist vertreten durch eine äusserst reichhaltige Sammlung von bronzenen Kelten, Schwertern, Speer- und Pfeilspitzen, Sicheln, Messern und zahlreichen Schmuckgeräthschaften, welche in Bezug auf Vollkommenheit der Bearbeitung, Zierlichkeit der Formen, sehr verschiedene Stufen der Technik in Bearbeitung des Erzes wahrnehmen lassen. Dass auf dem Nydauer-Steinberge selbst Werkstätten waren, und dass die dort gefundenen Gegenstände nicht nur importirte Waare waren, beweisen noch gussrohe unverarbeitete Gegenstände, so wie Bruchstücke von Tiegeln mit noch anhängenden Gussresten und anderen schlackenähnlichen Erzmassen, welche nicht sehr selten vorkommen.

Die eisernen Gegenstände des Nydauer-Steinberges bieten ebenfalls in Bezug auf die Technik des Eisens interessante Erscheinungen dar; nämlich die Nachahmung der Formen bronzener Vorbilder, z. B. der durch Guss verfertigten Kelte. Die reiche Sammlung des Herrn Schwab erlaubt gewissermassen die Fortschritte in der Bearbeitung des Eisens zu verfolgen von den ersten rohen Anfängen bis zu den schlanken und zierlichen Formen des Mittelalters.

Es haben wohl noch wenige Fundstätten antiker Gegenstände eine so reiche Ausbeute gewährt, wie der Nydauer-Steinberg, aber auch die anderen, von Herrn Schwab untersuchten, am Bielerseeufer gelegenen Steinberge, wie die von Möhrigen, Sutz und Hageneck, die wahrscheinlich weit kleineren Niederlassungen angehörten, haben bronzene Gegenstände geliefert, welche mit den Nydauern zum Verwechseln ähnlich sehen und also höchst wahrscheinlich der gleichen Epoche angehören.

Auf meinen Wunsch, dass auch die reiche Fundgrube von Nydau mir einige Proben zur Analyse liefere, hat mir Herr Schwab, mit seiner gewohnten Gefälligkeit, mit der er seine Sammlung zeigt, auch die 18 Gegenstände von Nr. 97 des vorigen Heftes, bis Nr. 114 des vorliegenden zur Analyse überlassen, wofür ich ihm hier den gebührenden Dank ausspreche.

Die Hoffnung, durch die Untersuchung antiker Bronzen einiges Licht verbreitet zu sehen auf deren Ursprung, hat mir von mehreren antiquarischen Sammlungen Zusendungen zur Folge gehabt. So ist mir von der Flensburger Sammlung nordischer Alterthümer eine Sendung von 8 Nummern zugekommen, mit der Aufschrift »*Bruchstücke von Bronze und Silber van dem Thorshjerg Moorfunde*«, von welchen die Nummern Nr. 115 bis 120 die ersten 6 Gegenstände ausmachen.

Diese Bronzen, welche aus Hünengräbern stammen, scheinen dem römischen oder altgermanischen Zeitalter anzugehören. Ihre Farbe ist ein schönes Goldgelb, und was sie von älteren Bronzen unterscheidet ist ein Zinkgehalt, der dem Bronzealter fremd war. Die relative Reinheit des diesen Bronzen zu Grunde liegenden Kupfers, deutet ebenfalls einen weit fortgeschrittenen Standpunkt der Metallurgie des Kupfers an.

Die Sendung des Flensburger Museums ist mir durch Herrn A. v. Morlot überbracht worden.

Folgende Gegenstände kamen zur Untersuchung:

Nr. 101. Messerklinge vom Nydau-Steinberg.

Das etwa 22 Millim. lange und eben so breite Bruchstück einer Messerklinge, an der die Spitze fehlt, war anders gearbeitet als diejenige von Corcelette (Nr. 97). Am scharfkantigen Rücken hatte es eine Dicke von 3 Millim., und verläuft von da an, an beiden Flächen gleichmässig zur scharfen Schneide. Die Oberfläche theils bräunlich angelaufen, theils grüngefleckt; das Metall zeigte sich beim Zerhauen äusserst zähe. 2,809 gr. ergaben bei der Analyse:

Kupfer	90,71 %
Zinn	7,47 „
Blei	1,14 „
Eisen	0,10 „
Kobalt, nickelhaltig	0,42 „
Silber	0,16 „

Nr. 102 Haarnadel vom Nyd.-Steinbg. Eine 104 Millim. lange, 3 Millim. dicke, zu einer feinen Spitze verlaufende, bräunlich angelaufene Nadel, deren dickeres Ende mit eingegrabenen Linien verziert, aber ohne Knöpfchen war, so dass der Gegenstand ebensowohl eine Arbeitsnadel sein konnte. Das zur Analyse verwendete abgesägte Stück der Nadel wog 1,366 gr. und ergab folgende Zusammensetzung:

Kupfer	94,11 %
Zinn	1,21 „
Antimon	1,79 „
Blei	1,35 „
Eisen	0,10 „
Nickel	0,95 „
Silber	0,49 „

Nr. 103. Sichel vom Nyd.-Stbg. Das Bruchstück, dessen matt braungrau bekrustete Oberfläche durchaus keine Metallfarbe verrieth, war durch die ausserordentliche Schärfe und gute Erhaltung der Schneide merkwürdig. Die Breite des Bruchstückes lag zwischen 20 und 28, und die Länge betrug 55 Millim.; die grösste Dicke der Klinge an der convexen Rundung betrug 2 Millim. Zur Analyse kam ein gereinigter Abschnitt von 1,977 gr. und ergab folgende Resultate:

Kupfer	95,16 %
Zinn	0,68 „
Antimon	1,45 „
Blei	2,18 „
Eisen	0,14 „
Nickel	0,32 „
Silber	0,07 „

Nr. 104. Stäbchen vom Nyd.-Stbg. Ein mit grau-brauner Kruste bedecktes roh vierkantiges Stäbchen von löcherig zerfressener Oberfläche, dessen Metallfarbe erst durch Beizen mit Säure zum Vorschein kam. Das gereinigte Stück wog 1,558 gr. und ergab:

Kupfer	89,06 %
Zinn	7,25 „
Blei	3,29 „
Eisen	0,13 „
Nickel	0,20 „
Silber	0,07 „

Nr. 105. Geschmolzene Bronzemasse vom Nyd.-Stbg. War eine schlackenartig aussehende, mit Kalkinkrustationen bedeckte löcherige Masse, deren wahre Natur est durch Weglösen der Tuff- und Oxydkrusten vermittelst Säure erkannt werden konnte, und das geschmolzene Metall frei machte, welches sich von rother

Farbe, äusserst blasig und wie schaumig geschmolzen zeigte und als eine im trägen Ausfliessen in Falten erstarrte Masse erschien. Zur Analyse wurde ein wohlgereinigtes Stück von 1,604 gr. abgesägt. Seine Zusammensetzung ergab:

Kupfer	92,48 %
Zinn	6,17 „
Blei	0,70 „
Eisen	0,06 „
Nickel	0,59 „

Nr. 106. Armband vom Nyd.-Stbg. Ein etwa $^1/_2$ Zoll langes Bruchstück, das grau-grün mit Sinter inkrustirt, keinerlei Metallfarbe zeigte; seine Form und Zeichnung war durch Oxydation sehr zerstört; nach dem Blankätzen mit Säure blieb seine ganze metallische Oberfläche sehr rauh, wie blasig porös, die Farbe röthlichgelb, 1,988 gr. ergaben bei der Analyse:

Kupfer	86,71 %
Zinn	8,54 „
Blei	4,37 „
Eisen	0,14 „
Nickel	0,20 „
Silber	0,04 „

Nr. 107. Armband vom Nyd.-Stbg. War ein Bruchstück eines hohl oder rinnenförmig gegossenen Gegenstandes, dessen convexe Oberfläche gewellte Spiralstreifen zeigte und mit einem dunkeln braunschwarzen Oxydüberzug bedeckt war. Die Metallfarbe durch Aetzen hervorgebracht war röthlich; 1,712 gr. ergaben folgende Zusammensetzung:

Kupfer	87,90 %
Zinn	7,48 „
Blei	3,83 „
Eisen	0,10 „
Nickel	0,53 „
Silber	0,16 „

Nr. 108. Ring vom Nyd.-Stbg. Nach der Krümmung und der Dicke des Metalles zu urtheilen, war der Gegenstand ein Fingerring von etwa 3 Millim. Dicke; die Oberfläche war tief zerfressen; nach dem Beizen mit Säure erschien das Metall röthlich schimmernd; 1,818 gr. ergaben folgende Gemengtheile:

Kupfer	88,16 %
Zinn	8,30 „
Blei	2,82 „
Eisen	0,15 „
Nickel	0,45 „
Silber	0,12 „

Nr. 109. Ohrringe vom Nyd.-Stbg. Deren waren 4 Stücke, welche circa 100 Millim. lang, am dickern Ende 1 Millim. dick, am andern zu einer ganz dünnen Spitze ausliefen; von ihrem graugrünen Ueberzuge durch Blankätzen mit Säure und Abscheuern mit Schmirgelpapier befreit kam eine schöne Bronzefarbe zum Vorschein. Drei Stück wurden zur Analyse verwendet und wogen 1 033 gr. Dieselbe ergab

Kupfer	88,16 %
Zinn	10,05 „
Blei	0,60 „
Eisen	0,34 „
Nickel	0,76 „
Silber	0,09 „

VI. Uebersicht der Zusammenset

(Von Nr.

Nummer.	Gegenstände.		
101.	Messerklinge vom Nydau-Steinberg.	Oberst F.	Schw
102	Haarnadel	„	„
103.	Sichel	„	„
104.	Stäbchen	„	„
105.	Geschmolzene Erzmasse	„	„
106.	Armband	„	„
107.	Hohlgegossenes Armband	„	„
108.	Fingerring	„	„
109.	Ohrringe	„	„
110.	Umgerolltes Blech	„	„
111.	Sichel vom Möhrigen-Steinberg		„
112.	Kelt von Sutz am Bielersee		„
113.	Geschmolzene Masse vom Möhrigen-Steinberg		„
114	Haarnadel von Concise, am Neuenburgersee		„
115.	Schildhandgriff. Flensburgersendung	Nr. 1.	Flens
116.	Randblech eines römischen Helmes	„ 2.	„
117.	Bruchstück einer Schildbuckel	„ 3.	„
118.	Knopf einer Schildbuckel	„ 4.	„
119.	Schildrandblech	„ 5.	„
120.	Knöpfe von verschiedenen Rändern	„ 6.	„

verschiedener antiker Bronzen.

is 120.)

upfer.	Zinn.	Blei.	Eisen.	Nickel.	Kobalt.	Silber.	Antimon.	Zink.
0,71	7,47	1,14	0,10	„	0,42	0,16	„	„
4,11	1,21	1,35	0,10	0,95	„	0,49	1,79	„
5,16	0,68	2,18	0,14	0,32	„	0,07	1,45	„
9,06	7,25	3,29	0,13	0,20	„	0,07	„	„
2,48	6,17	0,70	0,06	0,59	„	„	„	„
6,71	8,54	4,37	0,14	0,20	„	0,04	„	„
7,90	7,48	3,83	0,10	0,53	„	0,16	„	„
8,16	8,30	2,82	0,15	0,45	„	0,12	„	„
8,16	10,05	0,60	0,34	0,76	„	0,09	„	„
3,80	13,42	1,27	0,26	1,17	„	0,08	„	„
2,97	4,44	1,44	0,05	0,25	„	0,20	0,65	„
8,15	10,48	0,13	0,07	1,02	„	0,15	„	„
3,91	4,69	0,87	0,07	0,42	„	0,04	„	„
9,02	8,63	0,94	0,16	1,08	„	0,17	„	„
3,42	1,26	„	0,23	0,09	„	„	„	„
2,98	9,77	0,51	0,18	„	„	„	„	6,56
3,12	2,41	0,21	1,16	„	„	0,10	„	„
3,67	1,96	0,10	0,08	„	„	0,02	„	4,17
0,19	3,41	0,90	0,20	„	„	0,38	„	4,92
9,33	6,84	0,50	0,07	„	„	0,08	„	3,18

Nr. 110. Gerolltes Blech vom Nyd.-Stbg. War ein spiralförmig zu einer Röhre aufgerolltes Blech von bräunlich-schwarzer Farbe. Nach dem Aufrollen und Blankputzen zeigte es lichte Bronzefarbe; es wog 0,539 gr und bestand in

Kupfer	83,80 %
Zinn	13,42 „
Blei	1,27 „
Eisen	0,26 „
Nickel	1,17 „
Silber	0,08 „

Nr. 111. Sichel vom Möhrigen-Steinberg. Ein 90 Millim. langes, zwischen 33 und 35 Millim. breites Bruchstück einer Sichel, dessen Schneide sehr scharf und wohlerhalten, und dessen Rücken mit einer mehrere Millem. hohen und dicken Randrippe versehen und an der der Einguss noch sichtbar war; die ganze Oberfläche war bis an die äusserste Schneide braunschwarz angelaufen. Zur Analyse wurde ein Stück abgesägt, das 2,794 gr. wog und folgende Resultate lieferte:

Kupfer	92,97 %
Zinn	4,44 „
Antimon	0,65 „
Blei	1,44 „
Eisen	0,05 „
Nickel	0,25 „
Silber	0,20 „

Nr. 112. Kelt von Sutz am Bielersee. War ein kleines Handbeil mit halbkreisförmiger feiner Schneide von 50 Millimeter Durchmesser und 21 Millim. breitem, 3 Millim. dickem mit auf beiden Seiten gleichmässig vorstehenden Randrippen versehenem Griffe, der 75 Millim. von der Schneide abgebrochen war. Die Oberfläche der

ganzen Waffe war sehr wohl erhalten, meist noch metallisch glänzend, nur stellenweise bräunlich angelaufen. Das Material zur Analyse wurde durch Anbohren des Griffes erhalten. 2,04 gr. ergaben folgende Zusammensetzung:

Kupfer	88,15 %
Zinn	10,48 „
Blei	0,13 „
Eisen	0,07 „
Nickel	1,02 „
Silber	0,15 „

Nr. 113. Geschmolzene Masse vom Möhrigen-Steinberg. War eine merkwürdig gebuchtete und wie muschelförmig geflossene Masse von dunkelbronzerother Farbe, zum Theile mit schwarzen Krusten bedeckt. Zur Analyse wurden 1,892 gr. verwendet, welche zusammengesetzt waren aus:

Kupfer	93,91 %
Zinn	4,69 „
Blei	0,87 „
Eisen	0,07 „
Nickel,	0,42 „
Silber	0,04 „

Nr. 114. Haarnadel vom Concise am Neuenburgersee. Diese Lokalität, welche durch den Bau der Eisenbahn des Littoral's von Neuenburg nach Iferten aufgefunden wurde, lieferte meist nur Alterthümer der Steinperiode und nur wenige von Bronze; eines von diesen ist diese Haarnadel; eine 85 Millim. lange, 3 Millim. dicke, an einem Ende ziemlich mutz zugespitzte Nadel von kreisförmigem Querschnitte. Die ganze Oberfläche war so von Grünspan bedeckt, dass die Metallfarbe nirgends sichtbar war. Nach dem Beizen zeigte sich die

Oberfläche der Nadel äusserst tief zerfressen und löcherig. Zur Analyse diente ein gereinigter Abschnitt von 1,312 gr. Die Resultate waren:

Kupfer	89,02 %
Zinn	8,63 „
Blei	0,94 „
Eisen	0,16 „
Nickel	1,08 „
Silber	0,17 „

Nr. 115. Schildhandgriff. Nr. 1 der Sendung aus dem Flensburger Museum. War ein circa 55 Millim. langes und 20 Millim. breites, dünnes, viereckiges, an einer Ecke ausgebrochenes und zum Annageln mit zwei Löchern versehenes Blech, das 2,240 gr. wog und nach dem Scheuern eine Kupferfarbe zeigte. Die Analyse ergab:

Kupfer	98,42 %
Zinn	1,26 „
Eisen	0,23 „
Nickel	0,09 „

Nr. 116. Randblech eines römischen Helmes. Nr. 2 der Flensburger Sendung. Ein etwa 9 Centimeter langes und 6 bis 7 Millimeter breites rinnenförmig gebogenes Blech, welches zur Einfassung eines etwa 3 Millim. dicken Gegenstandes gedient haben musste; stellenweise war die rinnenförmige Höhlung mit Blei ausgefüllt, welches am Blech angeschmolzen war. Das Bronzeblech hatte eine schöne goldähnliche Farbe und wurde vom angeschmolzenen Blei durch Blankschaben wohl gereinigt. 1,199 gr. ergaben bei der Analyse:

Kupfer	82,98 %
Zinn	9,77 „
Blei	0,51 „
Eisen	0,18 „
Zink	6,56 „

Nr. 117. Bruchstück einer Schildbuckel. Nr. 3 der Flensburger Sendung. Es war ein unregelmässiges blechförmiges Bruchstück eines Kreissegmentes von grossem Durchmesser; dasselbe hatte eine röthliche Bronzefarbe und war kaum stellenweise etwas angelaufen. Zur Analyse wurde ein Abschnitt von 1,141 gr. verwendet, welcher folgende Zusammensetzung zeigte.

Kupfer	96,12 %
Zinn	2,41 „
Blei	0,21 „
Eisen	1,16 „
Silber	0,10 „

Nr. 118. Knopf einer Schildbuckel. Nr. 4 der Flensb. Sendung. Dieser Knopf von recht hübscher Form ist aus einem einzigen Stücke gegossen, ähnlich den Tapezierernägeln; den hutförmigen Kopf bildet eine Calotte von 16 Millim. Durchmesser und 5 Millim. Höhe, und ein horizontal umlaufender flacher Rand von 3 Millimeter Breite; der aus dem Centrum der Calotte hervorragende Stift war wie der ganze Nagel metallisch glänzend, von schöner goldähnlicher Farbe. Zur Analyse wurde der Stift und die Hälfte des Knopfes, welche 1,28 gr. wogen, verbraucht. Die Analyse ergab als Bestandtheile:

Kupfer	93,67 %
Zinn	1,96 „
Blei	0,10 „
Eisen	0,08 „
Zink	4,17 „
Silber	0,02 „

Nr. 119 Schildrand. Nr. 5 der Flensb. Sendung. Ein etwa 80 Millim. langes und 8 Millim. breites, der Länge nach rinnenförmig zusammengebogenes Blech von schöner Bronzefarbe, sehr wenig angelaufen. Ein Abschnitt von 1,06 gr. Gewicht lieferte bei der Analyse folgende Resultate:

Kupfer	90,19 %
Zinn	3,41 „
Blei	0,90 „
Eisen	0,20 „
Zink	4,92 „
Silber	0,38 „

Nr. 120. Knöpfe von verschiedenen Rändern. Nr. 6 der Flensburger Sendung. Diese Knöpfe waren verschiedentlich geformt, doch alle aus dem gleichen Material gefertigt; die einen wie die Tapeziererknöpfe aus einem Stück gegossen; andere durch Aufnieten einer halbkugeligen Calotte auf Bronzestiften hergestellt, und endlich einige durch Einlöthen mittelst Bleies in eine solche Calotte, von schmalen hakenförmig gebogenen Bronzestreifchen. Zur Analyse wurden 5 kleine Knöpfe, doch solche ohne Löthung, im Gesammtgewichte von 1,918 gr. verbraucht. Die Untersuchung ergab die folgenden Resultate:

Kupfer	89,33 %
Zinn	6,84 „
Blei	0,50 „
Eisen	0,07 „
Zink, nickelhaltig	3,18 „
Silber	0,08 „

Verzeichniss der für die Bibliothek der Schweizer. Naturf. Gesellschaft eingegangenen Geschenke.

Vom Herrn Verfasser:

A. Ott: Die Fagaraseidenraupe, ihre Geschichte, Zucht und Futterpflanzen. Zürich 1861. 8.

Von der naturf. Gesellschaft in Nürnberg:

Abhandlungen, Bd. II. Nürnberg 1861. 8.

Von d. königl. bayr. botanischen Gesellschaft in Regensburg:

Denkschriften, Bd. IV. 2. Regensb. 1851. 4.

De la société de physique de Genève:

Mémoires, tome XVI, 1. Genève 1861. 4.

Von der physik.-medizin. Gesellschaft in Würzburg:

1) Naturwissenschaftl. Zeitschrift, I. 3, 4. II. 1.
2) Medizinische Zeitschrift, I. 5, 6. II. 1, 2, 3, 4. Würzb. 61. 8.

Von Herrn Prof. Fischer in Bern:

1) v. Planta-Reichenau: Chemische Untersuchungen der Heilquellen zu Schuls und Tarasp; 2. Aufl. Chur 1860. 8.
2) Meyer-Ahrens: Die Heilquellen von Tarasp und Schuls im Unter-Engadin, Zürich 1860. 8.
3) v. Planta-Reichenau: Chemische Untersuchung der Heilquellen zu Bormio. Chur 1860. 8.
4) Kerner: Die Trinkwasser zu Frankfurt a. M. in chemischer, physiologischer u. hygienischer Beziehung. Frankf. a. M. 1861. 8.

De la société des sciences naturelles à Milan:

Atti, vol. III, 3, 4. Milano 1861. 8.

De la société des sciences naturelles de Neuchâtel:

Bulletins, tome V, 3. Neuchâtel 1861. 8.

Von der zoolog. Gesellschaft zu Frankfurt a. M.:

Der zoolog. Garten, Jahrg. II, 7—13. 1861.

Von der Regierung des Königreichs der Niederlande:

Geologische Karte der Niederlande, Blatt 19 und 20.

Vom Herrn Verfasser:

Omboni: J Ghiacciaj antichi e il terreno erratica di Lombardia.

Von der naturf. Gesellschaft in Zürich:

Vierteljahrsschrift, Jahrg. VI, 3. Zürich 1861. 8.

Vom niederösterreichischen Gewerbeverein:

Verhandlungen und Mittheilungen, Jahrgang 1861, Heft 5 bis 10. Wien 1861. 8.

Von dem offenbach'schen Verein für Naturkunde:
Zweiter Bericht. Offenbach a. M. 1861. 8.

Von Hrn. Grossrath Lauterburg in Bern:
1) Fischer, Fr., Beschreibung und Untersuchung des Monostoma bijugum. Basel 1838. 4.
2) Fischer: Ueber die fliegenden Sonnenbilder. Basel. 4.
3) „ Ueber den Schlaf. Basel 1839. 40.
4) „ Ueber den Sitz der Seele. Basel 1833. 4.
5) Jung: Die seitliche Erhabenheit in dem Lateralventrikel des menschlichen Gehirns. 4.
6) Schönbein: Ueber die langsame und rasche Verbrennung der Körper in atmosphärischer Luft. Basel 1845. 4.
7) Schönbein: Ueber die Häufigkeit der Berührungsentwicklungen auf dem Gebiete der Chemie. Basel 1843. 4.
8) Schönbein: Beobachtungen über die electrischen Wirkungen des Zitteraales. Basel 1841. 4.
9) Bernoulli, Chr.: Einige Worte über anthropologische Statistik. Basel 1842. 4.
10) R. Merian: Grundsätze der Linearperspective. Basel 1832. 4.
11) Ruge: Beiträge zur Kenntniss der Wismuthverbindungen. Zürich 1860. 8.

Von der Niederländ. Gesellschaft der Wissenschaften:
1) Verslagen en Mededeelingen, 11 en 12 deel. Amsterdam 1861. 8.
2) Verhandelingen, 9 deel. Amsterdam 1861. 4.
3) Jaarboek 1860. Amstersdam 1860. 8.

De la société botanique de France:
Bulletins, tome 8me Nr. 1, 2, 4, 5.

De l'académie de Dijon:
Mémoires. 2me série, tome VIII. Paris 1861. 4.

Von dem Herrn Verfasser:
Perrey: Nôtes sur les tremblements de terre en 1857. Dijon 1859. 8.

Von dem naturhist. Verein in Augsburg:
14ter Bericht. Augsb. 1861. 8.

Von der deutsch. geolog. Gesellschaft in Berlin:
Zeitschrift, XII. Bd., 3. 4. XIII. Bd. 1.

Von dem Mannheimer Verein für Naturkunde:
27ster Jahresbericht. Mannheim 1861. 8.

F. A. Flückiger.

Ueber den Salzsäurebach Sungi Paït in Ost-Java.

(Vorgetragen den 18. Januar 1862.)

Die Bestandtheile der Gewässer sind im Allgemeinen einfach das Produkt der Auswaschung des durchflossenen Bodens; kommen aber Gase hinzu, welche unter hohem Drucke dem Erdinnern entströmen, so gestaltet sich die Auslaugung weniger einfach. Wo der Process der Quellenbildung geradezu den Heerden vulkanischer Thätigkeit näher gerückt ist, treten nicht nur die vorzugsweise sogenannten Mineralquellen reichlicher auf, sondern wir finden auch ausnahmsweise Wasser von ganz absonderlicher Zusammensetzung. Da die vulkanischen Exhalationen vorherrschend saurer Natur sind, so zeigen diese vulkanischen Gewässer manchmal einen sehr bedeutenden Gehalt an freier Säure neben verschiedenen Salzen. Alle Vulkane geben wohl Schwefelwasserstoff oder durch Verbrennung desselben schweflige Säure aus, weniger allgemein scheint die Salzsäure vorzukommen, vielleicht weil vorgängige Bildung von Schwefelsäure und mehr oder weniger direkte Mitwirkung des Meerwassers eine Hauptbedingung zur Salzsäurebildung ist [1]). Dafür würde der Umstand sprechen, dass allerdings die dem Meere

[1]) Und gewiss die einfachere als die so oft angenommene Zersetzung von Chlorüren durch Kieselsäure.

nahe gelegenen Vulkane hauptsächlich Salzsäure erzeugen, wie die italienischen und ganz besonders die der Sundainseln, während dies bei den schon weniger littoral gelegenen südamerikanischen nicht in gleichem Masse der Fall wäre [2]). Doch ist ohne Zweifel die chemische Geographie noch zu wenig vorgerückt, um in dieser Richtung mehr als einige allgemeine Vermuthungen zu erlauben.

In den meisten Fällen entweichen die sauren Dämpfe in die Atmosphäre, während sie an andern Stellen von Wasser absorbirt werden und geradezu als verdünnte Säuren zu Tage kommen. Dazu finden sich die an und für sich einfachen Bedingungen doch nicht überall zusammen, hauptsächlich nur an den Sitzen der intensivsten vulkanischen Thätigkeit, wesshalb die bis jetzt wenigstens bekannten stark sauren Quellen oder Bäche auf nur wenige Lokalitäten beschränkt sind, die aber zum Theil schon lange die Aufmerksamkeit der Geologen auf sich gezogen haben.

Eines der bekanntesten Vorkommnisse ist der Rio Vinagre oder Pasambio, ein mächtiger Bach am Vulkan von Purace, im Südwesten von Neu-Granada. Er enthält [3]) in 100 Theilen beinahe 0,1 freier Schwefelsäure, etwas weniger freier Salzsäure und fliesst in solcher Mächtigkeit, dass er täglich über 60,000 Kilo dieser Säuren wegführt.

Fast ebenso stark salzsäurehaltig und noch weit reicher an Schwefelsäure ist ein heisser Bach des Paramo de Ruiz, westlich von Santa Fe de Bogota [4]).

---

[2]) Vogt, Geologie II. 156. (2. Aufl.)

[3]) Boussingault, Ann. de Chim. et de Physique. 20, 111.

[4]) Löwy, Ann. de Chim. et de Physique. 20, 110.

Auch am Vulkan von Pasto hat Boussingault (l.c.) saures Wasser gefunden und vorgeschlagen, es zur Chininfabrikation aus den nahen Chinawäldern zu verwenden.

Das interessanteste derartige Wasser ist ohne Zweifel das eines kochenden See's auf der kleinen Insel White Island in der Plenty Bai, im Nordosten der nördlichen Insel Neuseelands [5]). Es enthält nicht weniger als 10% freier Salzsäure neben 2,7% Eisenchlorid und 1,2 Gyps. Dieses natürliche Salzsäure-Reservoir findet vielleicht seine würdige Stelle in der zukünftigen Industrie Neuseelands. — Ein so hoher Säuregehalt steht bis jetzt einzig da.

Im Vulkan de los Votas unweit des Nicaragua-See's in Costa-Rica, besteht ein Kratersee aus scharf saurem Wasser, dessen vermuthlicher Abfluss der „Rio agrio" ist [6]).

Auffallend ist das Vorkommen sauren Wassers in Ober-Kanada und New-York [7]), gänzlich den Heerden vulkanischer Thätigkeit entrückt.

In unserer Nähe scheinen saure Quellen zu fehlen, sowohl an den wasserarmen italienischen [8]) Vulkanen, als auch auf Island, wo bekanntlich die Kieselerde eine hervorragende Rolle spielt. Die gewaltige Vulkanenreihe Java's dagegen, die sich durch ihre stark salzsäurehaltigen Dämpfe auszeichnet, hat eine Menge Gewässer von beträchtlichem Säuregehalt aufzuweisen. Es sind

---

[5]) Ponteil, Ann. de Chim. et de Phys. 96, 193. — Sp. Gew. dieses Wassers 1,0826.

[6]) Petermanns Geogr. Mittheilungen. 1861. 333 u. 336.

[7]) Comptes rendus. 1855. Juin.

[8]) Sainte-Claire — Deville et Leblanc. Gaz volcaniques de l'Italie méridionale. — Ann. de Chim. et de Physique. 52, 5.

dies kleine Kratersee'n noch thätiger Vulkane oder Abflüsse solcher Wasseransammlungen, deren Junghuhn in seinem bekannten Werke über Java (II. 902) nicht weniger als eilf aufzählt. In erloschenen Kratern findet sich nur süsses Wasser, so dass die sauren Quellen ohne Zweifel beim Zusammentreffen atmosphärischen Wassers mit den sauren Dämpfen des Innern der Vulkane entstehen.

Von den zahlreichen sauren Wassern Java's war bisher nur ein einziges quantitativ von P. S. Maier untersucht [9]), das des Kawah-Domas, einer Solfatara am Nordostabhange des Gunung-Tankuban-Prau bei Bandong in West-Java.

Dieses Wasser zeigt 95,°5 C., ist klar und geruchlos, von 1,0035 spec. Gew., enthält 0,4 p. C. fester Bestandtheile nebst 0,04% freier Schwefelsäure und 0,08% freier Salzsäure. Einen sehr bedeutenden Ruf hat der saure Bach Sungi (hochmalaiisch = Fluss) Paït (= sauer oder adstringirend) oder Banju (javanisch = Wasser) Paït, der unmittelbare Abfluss des Idjèn-Kraters in der gewaltigen Vulkangruppe des Idjèn-Merapi im äussersten Osten Javas. Er wurde schon 1805 von den berühmten Botaniker Leschenault besucht und das von diesem gesammelte Wasser durch Vauquelin [10]) untersucht. Er fand freie Schwefelsäure, schweflige Säure und Salzsäure neben Sulfaten von Aluminium, Calcium, Kalium und Eisen. Bei der grossen Eruption des Merapi im Jahr 1817 soll sich der Sungi Paït unzweifelhaft sehr übertriebenen nach Europa gelangten Berichten zufolge, als förmlicher ätzender (Schwefel-?) Säurestrom

---

[9]) Junghuhn, II, 905.

[10]) Annales du Musée XVIII. 444.

in die Niederungen von Banjuwangi ergossen und grossartige Zerstörungen veranlasst haben. 1845 schöpfte Junghuhn selbst (l. c. II. 699. 903) Wasser aus diesem Bache, etwas unterhalb der Stelle, wo er einen kleinen Fall bildet, in 5150 Fuss Meereshöhe. A. Waitz in Samarang fand darin Sulfate und Chlorüre von Eisen, Aluminium, Calcium, Magnesium, Kalium, Natrium, etwas Phosphorsäure, Kieselsäure und Harz (sic!) Von irgend einem Geruche des Wassers wird nichts erwähnt.

Der Sungi Paït tritt etwas unterhalb des Kratersee's Idjèn als bedeutender Bach zu Tage, so dass er Anfangs einen kurzen unterirdischen Lauf besitzt. Das Wasser hat keine erhöhte Temperatur, bildet im Bachbette kein Sediment und ist geruch- und farblos. Nur im Kratersee selbst schimmert es grünlich. Das Gestein ist oberflächlich zerfressene compakte Trachytlava, stellenweise mit Alann-Efflorescenzen überzogen. Nach sehr kurzem Wege fliessen dem Sungi Paït süsse Bäche [11]) zu, so dass weiterhin sein Säuregehalt sich relativ sehr vermindert und bald ganz verliert. Bei anhaltender Trockenheit, wenn die Zuflüsse süssen Wassers spärlicher werden, nimmt der Säuregehalt im mittlern Laufe des Baches relativ zu, zur Regenzeit dann wieder ab. Diese Intermittenz hat früher zu allerlei sonderbaren Erklärungen geführt, bis Junghuhn die Erscheinung in dieser Weise genügend deutete.

So merkwürdig nun auch dieser saure Bach ist, so beschränkt sich unsere chemische Kenntniss desselben auf die angeführten blos qualitativen Daten von Vauquelin und von Waitz.

---

[11]) Namentlich einer, Sungi Puti (= weisser Bach), der durch aufgeschlämmte Bodenbestandtheile weiss ist, wodurch dann wohl hauptsächlich die Säure des Paït abgestumpft wird.

Es schien mir daher der Mühe werth, dieselben durch eine quantitative Untersuchung zu vervollständigen, da die Lokalität für die Geologie wohl eine klassische genannt werden darf. Die Besorgung des Wassers übernahm auf meinen Wunsch der leider allzu früh verstorbene Botaniker H. Zollinger aus Zürich, der damals in Rogodjampie, am Ost-Abhange des Merapi-Gebirges niedergelassen war und durch seine grossen Verdienste um die Flora Java's bekannt ist.

Zollinger schöpfte im Sommer 1858 in Gemeinschaft mit Herrn Bergwerksdirektor Stöhr [12]) das Wasser des Sungi Paït an derselben Stelle, wie früher Junghahn, unterhalb des ersten Wasserfalls. Es wurde in reine Wasserflaschen gefasst, sorgfältig verstopft, versiegelt und mir direkt zugeschickt. Zollinger bemerkte dazu: „Der Bach Sungi Paït fliesst stundenlang nachdem er den „Krater verlassen, ohne irgend Gase zu entwickeln. „Scheint an tiefern Stellen seines Laufes saurer und bit„terer zu sein als an höher gelegenen.“ Leider habe ich kein Wasser von einer andern Stelle des Baches, so dass die letztere Bemerkung Zollingers unerklärlich ist, wenn sie nicht einfach auf einem leicht begreiflichen Irrthum der Zunge beruhen sollte.

Das Wasser kam zu Anfang 1859 unversehrt in meine Hände; die Flaschen waren voll, der Inhalt vollkommen klar und farblos, ohne Absatz und ohne Geruch und hat sich auch bis jetzt unverändert so gehalten.

---

[12]) Herr Stöhr machte unlängst der Naturf. Gesellschaft in Zürich Mittheilungen über das Idjèn-Gebirge selbst. — Siehe deren Vierteljahrsschrift 1862.

Das specifische Gewicht fand ich bei

16° C = 1,0111 im I. Versuch
1,0117 „ II. »
1,0111 » III. „

Also im Mittel = 1,0113, verglichen mit Wasser von derselben Temperatur (Vauquelins Wasser war von 1,118 sp. Gew.[13]), also auffallend schwerer); 100 Gramm des Wassers, etwas über 100° C. eingedampft, liessen 1,499 Rückstand; 300 Gr. genau bei 100° C. eingedampft, dann mehrere Tage lang bei gewöhnlicher Temperatur über Schwefelsäure getrocknet, gaben 5,0845 Rückstand,

also in 100: 1,694

Der Rückstand beträgt demnach im Mittel 1,596

Der Rückstand bildet röthlichgelbe krystallinische Krusten, die etwas zerfliesslich sind. Unter dem Mikroskop sieht man darin kleine Krystallnadeln von Gyps, daneben einzelne sehr stark glänzende Oktaëder und Combinationen derselben mit dem Würfel. Auch die geringe Löslichkeit dieser Krystalle charakterisirt sie als Kalialaun.

Unterwirft man das Wasser der Destillation, so geht sehr bald Salzsäure über [14]), bei zunehmender Concentration scheidet sich in der Retorte eine krystallinische Kruste ab, welche sich bei näherer Prüfung als Gyps mit Spuren von Eisenoxyd, aber frei von Kieselerde erwies.

Schon die ursprüngliche Flüssigkeit, noch kräftiger aber die concentrirte färben Lakmuspapier roth, Curcuma

[13]) Ann. du Musée XVIII, 444. — Auch in anderer Hinsicht scheint Vauquelins Wasser von dem durch Zollinger geschöpften quantitativ etwas verschiedene Zusammensetzung gehabt zu haben.

[14]) Vauquelin (l. c.) hatte auch schwefelige Säure bemerkt, die weder Junghuhn, noch Waitz, noch Zollinger angab.

braun. Wir werden sehen, dass man sich einer Täuschung hingeben würde, wollte man letztere Reaktion wie gewohnt der Borsäure zuschreiben.

Der gewöhnliche Gang der Untersuchung liess folgende Basen erkennen: Eisenoxyd (Zersetzung des Schwefelwasserstoffs), Thonerde, Kalk, Magnesia, Natron, Kali. Die Abwesenheit von Baryum, Strontium, Mangan und Ammonium wurde eigens konstatirt [15]).

Von Säuren fanden sich viel Salzsäure und Schwefelsäure, sehr wenig Kieselsäure; von Phosphorsäure waren auch in dem betreffenden Thonerdeniederschlag selbst mit molybdänsaurem Ammoniak nur zweifelhafte Spuren zu finden.

Der mit salpetersaurem Silber aus 100 Gramm Wasser erhaltene Niederschlag wurde mit reinem Eisen reducirt, im Filtrat konnte weder Brom noch Jod nachgewiesen werden. Ebenso wenig fand sich Fluor.

Schwefelsaure Indigolösung wird, wenn in geringer Menge dem Wasser zugesetzt, bei Siedhitze langsam entfärbt, so dass man versucht ist, auf Gegenwart von Salpetersäure zu schliessen. Ich habe aber bereits anderwärts gezeigt [16]), dass auch dem Eisenoxyd das Vermögen zukömmt, den Indigo zu zerstören. Und dieser Reaktion allein ist hier allerdings das Verhalten zu Indigo zuzuschreiben. Wird nämlich in dem Wasser durch Schwefelwasserstoff das Eisenoxyd reducirt, so verliert es die Wirkung auf Indigo. Es ist also keine Salpetersäure vorhanden.

---

[15]) Herr Dr. Simmler hatte die Güte, das Wasser mit Hülfe des Mousson'schen Spectroscops zu prüfen. Im Wasser selbst und noch weit deutlicher im Verdampfungsrückstande desselben, zeigte sich sofort die Anwesenheit des Lithiums.

[16]) Schweiz. Zeitschrift f. Pharmacie. 1860. 59.

Das saure Wasser bräunt Curcumapapier, der Rückstand nach dem Abdampfen, mit etwas Schwefelsäure und Weingeist übergossen, gibt beim Anzünden eine undeutlich grünlich gesäumte Flamme. Beides spricht für Bor. Befreit man aber den Rückstand des Wassers vermittelst Schwefelsäure von Chlor, so erhält man keine grüne Flamme mehr, weil diese von Chloräthyl herrührte und ebenso bleibt die Curcumareaktion ganz aus, wenn man das Wasser zuvor mit Schwefelwasserstoff behandelt, weil auch Eisenoxyd (nicht aber Oxydul) nach Wittstein [17]) Curcuma röthet. Es ist also bestimmt keine Borsäure vorhanden.

Es war von Interesse, durch einen blos qualitativen Versuch zu ermitteln, ob die Schwefelsäure zum Theil frei vorhanden ist. Nach Rose [18]) wird dazu das Verhalten zu Zuckerlösung benutzt, welche durch freie Schwefelsäure in gelinder Wärme sofort geschwärzt wird. Leider aber zeigte ein Gegenversuch alsbald, dass auch freie Salzsäure gleichwirkt. Ich schlug daher den Weg ein, das Wasser mit einem höchst geringen Ueberschuss von absolut säurefreier Indigolösung zu kochen, so dass es noch schwach bläulich blieb. In die kochende Flüssigkeit liess ich einige Tropfen Salpeterlösung fallen. Freie Schwefelsäure hätte jetzt die blaue Färbung zerstören müssen, was aber nicht geschah, so dass die Schwefelsäure des Wassers an Basen gebunden sein muss.

Die quantitativen Bestimmungen wurden in gewohnter Weise ausgeführt: Eisenoxyd und Thonerde durch Kali getrennt, Kali und Natron durch Platinchlorid. Besondere Sorgfalt wurde der Kieselsäure gewidmet, und als

---

[17]) Vierteljahrsschrift f. prakt. Pharmacie. 1855. 271.

[18]) Analyt. Chemie. I. 943.

solche nicht ohne Weiteres der in Salzsäure beim Eindampfen unlösliche Rückstand genommen, da derselbe offenbar der Hauptsache nach aus Gyps bestehen musste. Er wurde daher mit kohlensauren Alkalien aufgeschlossen und so erst die reine Kieselsäure erhalten und gewogen. Die unmittelbaren Ergebnisse der Analyse sind folgende:

In 100 Grammen Wasser wurde gefunden:

SO^3	= 0,406	Gramm
Cl	= 1,042	»
SiO^2	= 0,006	»
KO	= 0,008	»
NaO	= 0,033	»
CaO	= 0,052	»
MgO	= 0,027	»
Al^2O^3	= 0,150	»
Fe^2O^3	= 0,120	»
	1,844	Gramm.

Hieraus lassen sich folgende Verbindungen, als wahrscheinlich im Wasser enthalten, berechnen

	In 100 Theilen	
Natronalaun	0,259	
Kalialaun	0,044	
Schwefelsaure Thonerde	0,110	
Schwefelsaurer Kalk	0,126	
Schwefelsaure Magnesia	0,081	
Chloraluminium	0,143	
Eisenchlorid	0,241	
Kieselsäure	0,006	
Feste Bestandtheile	1,010,	ferner
Freie Salzsäure	0,804	

Rechnet man den gefundenen Bestandtheile noch das zugehörige Krystallwasser mit wenigstens so erhält man als wahrscheinlichen Rückstand vom Eindampfen bei 100 % 1,010 Gramm fester 0,527 » hinzu, 1,537 Gramm, was mit den oben pag. 23 erwähnten direkten Versuchen genügend stimmt.

Es ist somit auch für den Sungi Paït erwiesen, dass er in der Regel nicht freie Schwefelsäure führt, welche Junghuhn (II. 904) überhaupt den sauren Gewässern Java's im Allgemeinen abspricht. Die Fumarolen seiner Umgebung stossen allerdings schweflige Säure aus, die aber nach dem Zeugnisse Junghuhns und Zollingers nicht im Wasser des Sungi Paït vorkömmt [19]).

Die genauere Erklärung der chemischen Reaktion, welchen dieser Salzsäurebach seine Entstehung verdankt, muss den mit der Lokalität vertrauten Geologen anheimgestellt werden.

Nachschrift.

Da die vorstehende Schilderung des Baches von mir nicht mit der Anschaulichkeit eines Augenzeugen gegeben werden konnte, so erlaube ich mir zur Vervollständigung einige nachträgliche Mittheilungen des Herrn Bergwerkdirektors Stöhr (vom 29. Januar 1862 aus Zürich) mit dessen gütiger Erlaubniss wörtlich beizufügen:

„Der thätige Krater des Idjèn heisst Widodarin, der „auf seinem Grunde einen See enthält, welcher ringsumher

[19]) Vergl. dagegen oben Vanquelins Angabe, Note 14.

„von schroffen 500—600 Fuss hohen Wänden umgeben „ist. Nur im Osten sind die Wände sanfter geneigt, so „dass es hier gelingt, bis in die Nähe der Fumarolen „zu kommen, ohne diese, die sich fast im Niveau des „See's befinden, ganz zu erreichen. Der See hat heute „einen sichtbaren Abfluss, doch befindet sich im Westen, „den Fumarolen gegenüber, eine scharf eingeschnittene „Schlucht, durch einen Querdamm von kaum 50 Fuss „Höhe geschlossen, durch welchen der See einen Abfluss „hat. Früher war dies anders; Dr. Epp, der 1789 den „Idjèn bestieg, sah den See durch ein unterirdisches „Gewölbe abfliessen, welches die Eruption von 1795 „zerstört hat. Den Bach Sungi Paït ostwärts verfolgend, „kann man sich von der andern Seite dem Damm nä„hern, ohne jedoch in den engen steilen Schluchten ganz „hinzuzugelangen. In der Trachytlava haben sich tiefe „Schluchten gebildet und in einer solchen, deren Wände „bis 120 Fuss aufsteigen, fliesst der saure Bach in raschem „Laufe und vielfache Cascaden bildend (einmal 70 Fuss „hoch) dem Hochlande von Gendeng Walu zu. Der „Bach war, als wir [20]) ihn besuchten, sehr klein, das „Bachbett nur wenige Fuss, in seltenen Fällen über „5—6 Fuss breit und nur ausnahmsweise, wo sich kleine „Tümpel gebildet hatten, mehr wie ein 1 Fuss tief, doch „machen sich die Wasserfälle recht hübsch. Zeitweise „muss das Wasser höher stehen, denn am Gehänge be„finden sich bis 12 Fuss und mehr über dem Bachbette, „prächtige Krystalle von Federalaun und Gyps. Aus„nahmsweise muss der Bach eine ungeheure Wasser„menge fassen, denn in seinem obern Laufe befindet „sich etwa 40 Fuss über dem Bachbette eine kleine Vor-

[20]) Die Herren Stöhr und Zollinger.

„stufe, auf welche sich eine Masse Schwefel findet, dessen „Entstehung im Kratersee zu suchen ist, und der nur „dadurch hierher gekommen sein kann, dass der See „den erwähnten Querdamm überfluthete oder durchbrach, „wahrscheinlich bei einem Ausbruche.

„Das Wasser, das Sie analysirten, ist unterhalb des „ersten Wasserfalls geschöpft, wo auch Junghuhn schöpfte. „Dort hat sich ein ziemlich grosser Tümpel gebildet, und „schien uns dort das Wasser saurer zu sein als weiter „oben, was sich, wenn es keine Täuschung war, dadurch „erklären liesse, dass in dem Tümpel eine Verdunstung „sich fühlbar mache, anderseits auch bei höherem Wasser„stande ein Theil des an den Bachrändern abgesetzten „Alauns sich löse.

„Von dort an durchfliesst der Bach das weite Hoch„land von Gendeng Walu; dann durch die Gebirgsspalte „des Kendang-Rückens sich ergiessend, fällt er ins Tief„land und vereinigt sich dort mit andern Bächen, mit „denen er sich in's Meer ergiesst. Was von den Eigen„schaften dieses Baches, seinem bald hellen und sauren, „bald milchigem und nicht saurem Wasser, von Les„chenault, Horsfield und Junghuhn erzählt wird, hat zu „verschiedenen Erzählungen Anlass gegeben. Nach dem „was wir erfuhren, scheint das wahrscheinlichste Fol„gendes: Die ganze Hochebene Gendeng Walu ist sehr „wasserarm und in der trockenen Jahreszeit fast kein „anderes Wasser vorhanden, wo dann die Javanen, die „sich wegen der Hirschjagd oben aufhalten, ihr Trink„wasser aus gegrabenen Cisternen schöpfen. Dann ist „der Bach jedenfalls sauer und klar. Fällt Regen ein, „so schwillt nicht allein der saure Bach, sondern milchig „weisse Bäche ergiessen sich von allen Bergen; in die„sem Falle läuft der Bach durch die Kendang-Spalte

„milchig ab und wird wohl gar nicht sauer sein. Nur „wenn durch ausserordentliche Ereignisse veranlasst, was „wohl kaum selbst tropische Regen bewirken, der Krater-„see überläuft oder den Damm durchbricht, dann wälzt „sich das saure Wasser, alle Vegetation vernichtend, den „Niederungen zu; so 1817 bei der letzten Eruption. — „Uebrigens heisst im Tieflande ein und derselbe Bach „bald Sungi Puti, bald Sungi Paït.“

Verzeichniss der für die Bibliothek der Schweizer. Naturf. Gesellschaft eingegangenen Geschenke.

De la Societe royale de zoologie à Amsterdam:

Bijdragen tot de Dierkunde, Aflevering 1—6, 8. Amsterd. 1848—1859. 4.

Von Herrn Dr. Flückiger in Bern:

1) Annuaire du bureau des longitudes pour 1838. Paris. 8.
2) Göbel: Ueber den Einfluss der Chemie auf die Ermittlung der Völker der Vorzeit. Erlangen 1842. 8.
3) Zollinger: Besteigung des Vulkans Tambora auf der Insel Sumbava. Winterthur 1835. 4.
4) Steinhauser: Grundzüge der mathem. Geographie und der Landkartenprojection. Wien 1857. 8.
5) Jolly: Die Principien der Mechanik. Stuttgart 1852. 8.

Von Herrn Dr. Brügger in Zürich:

1) v. Planta: Chemische Untersuchung der Heilquellen zu St. Moritz in Graubünden. Chur 1854 8.
2) v. Planta: Chemische Untersuchung der Heilquellen zu Schuls und Tarasp im Kanton Graubünden. 2. Aufl. Chur 1860. 8.
3) Wolf, Dr. Rud.: Decan Lucius Pool von Malix. Zürich 1860 8.
4) Brügger: Notizen über die Neufassung der altberühmten und über die neuentdeckte Sauerquelle zu St. Moritz im April 1853.

Von der naturf. Gesellschaft in Aarau:

Witterungsbeob. in Aarau im J. 1861.

Vom Herrn Verfasser:

Caspary: De abietinearum Carr. floris feminei structura morphologica. Regimonti Pr.

Von der Tit. Redaktion:

Schweizerische Zeitschrift für Pharmacie, Jahrgang 1862. Nr. 3. Schaffh. 1862. 8.

Von dem physikal. Verein zu Frankfurt a. M.:

Jahresbericht für das Jahr 1860—61. Frankfurt 1861 8.

Von der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg:

Schriften, Jahrg. I. 2. Königsberg 1861. 4.

Von Herrn Rathsherrn Trog in Thun:

1) Mœnch: Methodus plantas horti botanici et agri Marburgensis. Marburgi 1794. 8.
2) Mœnch: Suplementum ad methodum plantas. Marburgi 1802. 8.
3) Tournefort: Institutiones rei herbariæ. 3 tom. Parisis 1709. 4.

Von der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien:

1) Feierliche Sitzung am 31. Mai 1861. Wien 8.
2) Sitzungsberichte. Bd. 43. 1. Abthlg., Heft 1, 2, 3, 4, 5.
„ „ 2. „ Heft 1, 2, 3, 4, 5.
„ 44. 2. „ „ 1, 2.
„ 42. Nr. 29. Wien 1861. 8.
3) Denkschriften, Bd. 19. Wien 1861 4.

Von den Herren Verfassern:

1) Rilliet et Barthez: Des maladies des enfants, 3 vol. Paris 1861. 8.
2) W. A. Oster: Catalogue de céphalopodes fossiles des Alpes suisses. Partie 1—5. Zürich 1861. 4.

De la société de physique et d'histoire naturelles de Genève:

Mémoires, tome 16. Gènêve 1861. 4.

De la soc. des sciences naturelles de Neuchâtel:

1) Mémoires, tome IV.
2) Bulletins, tome V, 3.

De l'académie des sciences de Turin:

Mémoires, tome XIX. Turin, 1861. 4.

Von der naturf. Gesellschaft in St. Gallen:

Bericht über ihre Thätigkeit i. J. 1860—61. St. Gallen 1861. 8.

Von Herrn Schriftgiesser Graberg in Zürich:

23ste Verhandlung der techn. Gesellschaft in Zürich. 1860. 8.

Von Herrn Prof. R. Wolf in Zürich:

1) R. Wolf: Taschenbuch für Mathematik, Physik, Geodäsie und Astronomie. 3. Aufl. Bern 1860 8.

2) R. Wolf: Biographien zur Culturgeschichte der Schweiz, 3. u. 4. Cyclus. Zürich 1861 u. 62.
3) Lambert; Pyrometrie oder vom Maass des Feuers u. d. Wärme. Berlin 1779. 4.

Von dem Institut in Venedig:
1) Atti, tom. VI, 2—9. Venezia 1860. 8.
2) Memorie, vol. IX. part. 2. 3. Venezia 1861. 4.

Von der Akademie der Wissenschaften zu Berlin:
Abhandlungen aus dem Jahre 1860.

Von der k. k. geolog. Reichsanstalt in Wien:
Jahrbuch 1860. 1V. 2.

Von der königl. Akademie der Wissenschaften zu München:
1) Sitzungsbericht von 1860, 1—5. 1861, 1—5.
2) Abhandlungen, IX. 1. München 1861. 4.
3) Harless: Massbestimmung d. Polarisation etc. München 1861. 4.
4) „ Moleculare Vorgänge in d. Nervensubstanz. München 1860. 4.
5) „ Grenzen oder Grenzgebiete des physiolog. Forschung. 1860. 4.
6) Andreas Wagner: Denkrede auf v. Schubert. München 1861. 4.
7) Rathke: Untersuch. über d. Arterien der Verdauungswerkzeuge der Saurier. München 1861. 4.
8) A. Wagner: Neue Beiträge zur Kenntniss der urweltlichen Fauna des lithographischen Schiefers. 2te Abtheilung: Schildkröte und Saurier. München 1761. 4.
9) Annalen der k. Sternwarte bei München. Bd. XII. Münch. 1860 4.

Von dem naturw. Verein für Sachsen und Thüringen:
Zeitschrift für die gesammte Naturwissenschaft. Jahrgang 1860 Berlin 1860. 8.

De l'académie des sciences de Bordeaux:
Actes. 1861. 4e trim. Paris 1860. 8.

Von der naturforschenden Gesellschaft zu Danzig:
Neue Schriften. Bd. VI, 2. 3. Danzig 1861. 4.

Von der naturf. Gesellschaft in Emden:
1) 46ster Jahresbericht. Emden 1861. 8.
2) Meteorologische Untersuchungen betreffend die Verbreitung des Moorrauchs in den Tagen vom 20—26. Mai 1860, von Dr. Prestel. Emden 1861. 4.

Von der Tit. Redaktion:
Gemeinnützige Wochenschrift von Würzburg. 1861. Nr. 18—48.

H. Wydler.

Kleinere Beiträge zur Kenntniss einheimischer Gewächse.

(Vierte Fortsetzung.)

Antirrhineæ und Rhinanthaceæ.

Ocimum Basilicum. Sowohl die Bereicherungs- als Blüthenzweige mit einem unterständ. accessor. Sprösslein; in d. Blüthenregion mit access. Blüthe. — Blüthen ohne entwickelte Vorblätter. Uebergang aus L. in die kleinlaubigen Tragbl. der Blüthen allmälig. Filamente in d. Knospe aufwärts gekrümmt; bei offener Blüthe abwärts über die Unterlippe.

Lavandula pinnata. Uebergang d. Laub- in Hochblätter plötzlich. Die Hochblattregion (Aehre) von der Laubregion durch ein langes (bis $1^1/_2$ Fuss) Internodium getrennt. Blüthen einzeln in d. Achseln von Hochbl. zu einer Aehre zusammengedrängt; die untersten mit 2 trockenhäutigen seitl. Vorblättchen; die übrigen ohne solche. Zuweilen aus d. untersten Hochbl.-Paar d. Aehre je eine kleinere Seitenähre. Vor d. Aufblühen ist die Aehre völlig grad kegelförmig; die Blüthen stehen in 4 Orthostichen; bald aber dreht sich die Aehre und zwar constant rechts [1]); die Orthostichen werden nun scheinbar zu Parastichen. Die Drehung erreicht ungefähr in d. Mitte d. Aehre einen vollen Umlauf. — Die eigenthüml. gebildeten concaven klappig geschlossenen Stigmata stehen auffallender Weise seitlich, ohne dass eine Drehung des Griffels wahrzunehmen wäre.

Elsholtzia cristata. 1) Kotyl. L H . . . 2) h Z aus H.

[1]) Die Drehung der Aehre war schon Vaucher bekannt (hist. d. pl. d'Europe, III. 570.

Wurzelzweige oft 4zeilig. Die Blüthenzweige sind Dichasien in Doppelwickel übergehend; die der untersten Hochbl. sind oft ziemlich reichblüthig, höher hinauf an der Gesammtinflor. nimmt die Blüthenzahl ab. Die Blüthen kurz gestielt, knauelig zusammengedrängt, bilden eine endständige, zu wiederholten Malen von unten nach oben aufblühende Aehre. Meist hat nur die erste Mittelblüthe d. Dichasien 2 seitl. Vorbl., selten noch die ersten Seitenblüthen. — Ueb. d. Einseitswendigkeit d. Blüthenzweige vgl. m. Flora, 1851 S. 418. Die beiden laubigen Vorblätter der Bereicherungssprossen sind ungleichseitig vorn hochstielig, unter sich symmetrisch. Die Blattpaare manchmal mit e. grössern und einem kleinern Spross.

Mentha rotundifolia. Perennirt durch unterird. aus d. Knoten wurzelnde Stolonen, deren Blätter, was ihre breite Basis, Kleinheit, Zartheit und weissliche Farbe betrifft, mit Niederbl. übereinkommen, aber eine deutliche Zaehnung und Berippung wie die Laubbl. zeigen. Die Blattpare oft mit + und — Spross.

M. sylvestris. 1) L N H. 2) h Z. Die Blüthenzweige sind Doppelwickeln mit knauelig zusammengedrängten Blüthen, welche zusammen eine Gipfelähre bilden. Meist haben nur die ersten Blüthen d. Wickeln Vorblättchen. Die Blattpaare mit + und — Spross. Der erstere ist belaubter blühender Bereicherungszweig, der andere trägt nur einige Laubpaare.

M. aquatica. 1) N L l.. 2) h Z aus L l. Perennirt durch Stolonen, welche theils aus d. Niederblatt-Region, theils aus den untersten Laubblättern der blühenden Muttersprosse kommen. Sie sind von zweierlei Art; die tiefer in d. Erde befindlichen sind Niederblatt-Stolonen; die auf d. Erdoberfläche verlaufenden sind (oft bis 2 Fuss l.) Laubstolonen [2]). Beide richten sich zuletzt in d. Höhe und entfalten sich zu belaubten blühenden Sprossen. Die Niederblätter verhalten sich wie bei M. rotundifolia. Beiderlei Stolonen bilden aus den Knoten zahlreiche

---

[2]) Die Laubbl. solcher Stolonen gewinnen nach und nach deutlichere Stiel- und Spreitenbildung. Die Spreite ist bald oval, bald rundlich. So verhalten sich auch die Laubbl. d. aus d. Stengelbasis kommenden Stolonen. Durch ihre Kleinheit, Form und Glattheit unterscheiden sie sich auch von d. Blättern d. blühenden Stengels.

Wurzeln [3]). Die Glieder d. unter- u. oberird. Stolonen sind gut entwickelt 1 Zoll l. und länger. Auch die Internodien d. aufgeschossenen Stengels sind gleichmässig entwickelt. Er bildet aus sämmtl. Blattpaaren Laubzweige, von denen aber nur die obersten zum Blühen kommen. Die Vorblätter dieser Zweige sind bald ungleichseitig, unter sich symmetr. bald gleichseitig. Die gipfelständige Inflor. besteht aus 3—5 Paaren ährenartig zusammengedrängter Doppelwickeln. Sie entspringen aus den Achseln d. Laubbl. Das unterste Wickelpaar ist gestielt, die folgenden meist sitzend. Jede Wickel beginnt mit 2 seitl. lineal-pfrieml. Vorblättchen; auch ihre erste Auszweigung zeigt oft noch Vorblätter, nicht aber die übrigen Auszweigungen. Wegen starker Stauchung des Sympodiums und gleichlang gestielter Blüthen stehen diese büschelförmig beisammen. — Die Blattpaare manchmal mit einem + u. — Spross. Zuweilen fand ich, besonders in d. Blattachseln von im Wasser wachsenden Sprossen bis 3 absteigend entwickelnde Serialzweige.

M. sativa. Im Wesentlichen wie vorige. Niederblatt-Stolonen schmächtig. Niederbl. klein, schuppenartig, zugerundet, der Axe angedrückt. Anfangs bildet sich jederseits von einem Niederblatt aus d. Knoten eine Wurzelzaser; später treten auch aus den Internodien und zwar sowohl aus den Kanten als Flächen d. Stolo weitere Wurzelzasern hervor. Die stärkste Bewurzelung geschieht auch hier, wie bei vielen ähnlich wachsenden Pflanzen am Uebergang des Stolo in d. Laubstengel [4]).

---

[3]) Merkwürdig ist die ausserordentlich reichlige Entwicklung von Adventivwurzeln an in Wasser stehenden Stengeln und Zweigen. Es gehen häufig 2 stärkere einander gegenüberliegende, zwischen d. Lücken der Blattpaare fallende Zasern vom Stengel aus, die d. Länge von einem Fuss erreichen, und zahlreiche fädliche mehrere Zoll l. Seitenzweiglein abgeben, die ihrerseits wieder feinere, aber kurze kammartige Secundärzweiglein hervorbringen. Manchmal erscheinen diese letzten Auszweigungen 4zeilig, ihre Entwicklung schreitet von der Basis ihres Mutterzweiges nach seiner Spitze hin fort. Später kommt dann noch fernere Wurzelbildung stets oberhalb der Zweige aus d. Internodien d. Stengels hinzu.

[4]) Die Blattpaare d. var. crispa manchmal sehr regelmässig mit + und — Spross. Die Vorbl. ihrer Zweige ungleichseitig (vorn hochstielig) symmetr.

M. arvensis. Im Wesentl. wie M. aquat. u. sativa. Die obersten 4—5 Laubpaare d. Stengels und der Bereicherungszweige steril. Die gleichlang gestielten Blüthen bilden reiche büschelige Doppelwickeln mit verschwindendem Sympodium.

M. Pulegium. Blüthen gestielt, in Doppelwickeln in d. Achseln stufenweise kleiner werdender Laubbl. zahlreich, bilden gegenüberstehende Knauel. Sympodium sehr stark gestaucht. Vorblätter der Wickeln nur an den 2—3 ersten Auszweigungen, kleinlaubig, d. übrigen Blüthen ohne Vorbl.

Lycopus europæus. 1) N L l . . 2) h Z aus L. l. Perennirt durch Niederbl. Stolonen, welche nicht aus dem diessjähr. sondern aus dem vorjähr. noch mit frischem Mark und Wurzeln versehenen Blüthenstengel kommen (s. auch Irmisch l. c. S. 4). Die aus d. Blattpaaren hervorgehenden Zweige sind bald gleich stark, bald unterscheidet man einen + u. — Zweig, und alsdann fallen die gleichwerthigen je d. dritten Blattpaare übereinander. Ausserdem ist ein unterständiger accessor. Zweig nicht selten; in der Region d. Bereicherungszweige tritt er als Laubzweig auf; in derj. der Blüthenzweige bald als kleines Laub- bald als Blüthenzweiglein. Die Blüthenzweige sind Dichasien, deren beide Zweige sogleich in Doppelwickel übergehen. Sympodium verschwindend kurz. Vorblätter d. Blüthen überall vorhanden, linealphriemlich, in den höhern Auszweigungen stufenweise kleiner. Die Theilfrüchtchen auf d. Scheitel mit kugeligen Drüschen dicht besetzt.

Salvia officinalis. 1) L l H. 1) h Z aus l und H. Vorblätter d. Blüthen häutig, stufenweise kleiner. Die Blüthenzweige sind armblüth. Doppelwickeln. Einige Male beobachtete ich das Auftreten ungleichseitiger Blätter nicht etwa nur (wie bei den Labiaten oft) der Vorblätter, sondern auch mitten am Stengel und Zweigen, unter welche sich dann aber auch wieder gleichseitige Paare mischten. Die ungleichseitigen Blattpaare fand ich dann ohne Regel bald antitrop, bald homotrop. — Variirt mit 3—4 gliedr. Laubwirteln.

S. glutinosa. 1) N L l H. 2) h Z aus l H. Die Jahrestriebe entspringen aus der verholzten noch mit frischem Mark versehenen Basis eines relativ. Mutterstengels,

während höher in demselben d. Mark aufgelöst ist. Nur an den Knoten bleibt d. Mark und bildet Scheidewände. Die Niederbl. schuppenähnl. aus breit aufsitzender Basis, oval, zugespitzt, sind als verbreitete Blattstiele zu betrachten und zeigen allmälige Uebergänge in Laubbl. Es tritt nämlich an d. höhern N. Spreitenspur auf, die durch eine schwache Einschnürung vom breiten Stiel getrennt ist. Mit der Zunahme d. Spreitenbildung wird der Stiel schmaler. — Die Blüthenzweige sind 3blüth. Dichasien mit Vorbl. [5]). An den Bereicherungszweigen sind d. Dichasien oft auf die Mittelblüthe beschränkt. — Die Laubblätter in d. Knospe halbumfassend von Paar zu Paar gegenwendig; je die dritten Paare gleichumfassend oder gerollt, denn diese Knospenlage d. Paare entspricht d. Aestiv. contorta bei Blumen.

S. pratensis. 1) Kotyl. L l H . . 2) h Z aus H. Die starke Hauptwurzel bleibt frisch und ernährt die aus den tiefern Bodenlauben d. blühenden Stengel kommenden Erneuerungssprosse. Aus den höhern Bodenlauben entspringen Bereicherungszweige, die an Höhe den Stengel erreichen und sich ganz wie er verhalten. Ihre Vorblätter sind nicht selten ungleichseitig, symmetrisch [6]). (Vorn hochstielig). Die 2—3 Zweigpaare d. aufgeschossenen Stengels zeigen manchmal ungleiche Grösse unter den Zweigen eines Blattpaares; sie sind vorzugsweise Bereicherungszweige der Inflor. Die Mittelblüthe mit 2 Vorblättchen. (Wenn Spenner [in Nees gen. fl. germ.] und Schleiden, [mediz. Bot. I. 265] die Gattung Rosmarinus zu Salvia bringen, so scheinen sie mir nicht so unrecht zu haben).

Origanum vulgare. 1) N L H . . 2) (h)Z. Die N. meist mit Spreitenspur. Die Blüthen ohne entwick. Vorbl. bilden zusammen eine ächte, aufsteigend entfaltende Aehre.

Thymus serpyllum. 1) L . . 2) h Z. Ungeachtet die oft lange, vielfach verzweigte Hauptwurzel frisch bleibt, so bringen die vielen mit ihr zusammenhängenden Spros-

---

[5]) Sonderbar genug ist an Seitenblüthen meist nur d. hintere nach d. Axe liegende Vorblatt entwickelt, während man d. Infl. d. Labiat. nach zu schliessen eher das Umgekehrte erwarten sollte.

[6]) Einmal fand ich die ungleichseit. Vorblätter homotrop.

sen, wo sie auf dem Boden liegen, selbst noch einen Filz fädlicher Wurzeln hervor. Die Blüthenzweige sind armblüth. Doppelwickeln, deren 1—2 ersten Blüthen zwei Vorblätter, die folgenden nur eins haben. Blüthen gestielt, an d. Kelchbasis abgliedernd, so dass der Stiel stehen bleibt. Sympod. verschwindend kurz. Die Haare des Fruchtkelchs bündelweiss rechts gedreht. Die Blattpaare nicht selten mit + u. — Spross.

Satureja hortensis. 1) Kotyl. L . . 2) h Z aus L. Stengel stark verzweigt; die Paarweise zusammengehörigen primären Zweige bald gleich bald ungleich stark (+ u —). Die gleichnamigen Zweige je der dritten Plattpaare gleichgestellt, die + u. — Zweige sind in der Verzweigung der primär. Zweige deutlicher als am Stengel ausgesprochen. Die primär. Zweige sind übrigens (wie bei hunderten von Labiaten) von zweierlei Art: tiefer am Stengel Bereicherungszweige (die sich ihrerseits wie die Stengel verhalten); höher reine Blüthenzweige. Die primären Bereicherungszweige sind ferner meist ohne access. Spross, während die primär. Blüthenzweige einen solchen unterständ. beblätterten u. blühenden besitzen. Ein ähnliches Verhalten zeigen die aus d. primär. hervorgehenden secundären Zweige. Gegen d. Gipfel des Stengels und d. Bereicherungszweige bleibt in jeder Blattachsel meist nur ein Blüthenzweig übrig und zwischen + u. — Zw. ist alsdann nicht mehr zu unterscheiden, indem die gegenüberliegenden Blüthenzweige gleiche Stärke haben. — Nicht selten kommen auch durch ungleiche Entwicklung Anomalien in d. Verzweigung überhaupt vor. Die Blüthenzweige sind selten doppel- meist einfache arm(5)blüth. Wickeln; die Blüthen mit 2 Vorblättchen, wovon d. hintere steril. Blüthenzweig und der unter ihm befindl. accessor. Spross weichen sich gegenseitig aus. Ueb. d. einseitswend. Blüthenzweige etc. s. man oben d. einleitenden Bemerk. zu d. Labiaten.

Calamintha acinos. Clairv. 1) Kotyl. L. . . 2) h Z aus L. Blüht an der Hauptaxe bald schon im ersten, bald erst im zweiten Jahre. Die Blüthenzweige 3—5blüthige Doppelwickeln; jede Blüthe mit 2 pfriemlichen Vorblättchen; die vordern sind fertil. Blätter in der Knospung rückwärts gerollt.

C. alpina. Dichasien 3blüth. seltener 4blüth., welche Blüthe dann dem zweiten Vorbl. des einen Zweiges zugehört. Uebrigens hat jede Blüthe 2 Vorblättchen. Kelch 15rippig, doch sind nicht alle Rippen immer gleich gut ausgebildet, so dass man manchmal ihrer nur 13 zählt.

C. grandiflora. Blüthenzweige: Dichasien nach 1 Dichotomie in Doppelwickel übergehend. Jede Blüthe mit 2 Vorblättchen. Blattpaare zuweilen mit + u. — Spross.

Calamintha officinalis. Koch nennt den Kelch 10riefig; ich finde oft 15 Rippen, auf jedem Kelchabschnitt eine Mittel- und 2 Randrippen; eigentliche Commissuralrippen kommen nur selten vor, und nur wenn 2 Randrippen zu einer zusammenfliessen, welche dann in der Commissur liegt. Die Blüthenzweige entspringen aus Laubblättern, welche nach d. Gipfel des Stengels hin stufenweise kleiner werden. Es sind arm- (bis 9) blüth. Dichas., die meist nach einer, seltener nach 2 Dichotomien (wobei aber dann die den ersten hintern Vorblättern angehörenden Zweige 1blüthig sind) in Doppelwickel übergehen. Alle Blüthen mit 2 kleinen, linienförm. Vorbl. sämmtl gestielt und die Stiele so verlängert, dass die Blüthen ungefähr in eine Ebene fallen. Die aus den unterhalb d. Vorbl. befindl. Internod. (Unterstiel) gebildeten Sympodien-Glieder entwickelt, aber viel kürzer, als d. über den Vorbl. befindlichen Internod. (Oberstiel).

C. Nepeta. Die Blüthenzweige noch reichlicher wie bei voriger, gabelartig verzweigt, bis 3 Dichotomien, dann aber in armblüth. Doppelwickeln übergehend. Jeder Zweig des Dichasimus bis 9blüthig. Vorblätter wie bei voriger.

C. Clinopodium, Bth. 1) Kotyl. L l . . 2) h Z aus L. Die aus d. Stengelbasis d. blühenden Jahrestriebe kommenden Sprosse liegen oft, später Wurzel schlagend Stolonenartig auf d. Boden, sie sind schmächtig, röthlich und mit kleinen, zarten, weisslichen, wenig ausgebildeten Laubbl. besetzt; sie kommen im nächsten Jahr zum Blühen. Andere Erneuerungsspr. dringen Anfangs in die Erde und beginnen mit einer Anzahl schuppenartiger Niederblatt-Paare. Manchmal lässt sich an d. zu Stengeln ausgeschossenen Sprossen an jedem Blatt-Paar ein + u. — Zweig unterscheiden, anderemal sind auch

d. paarig zusammenhaltenden Sprosse gleich stark, oder es herrscht Unregelmässigkeit in d. Sprossbildung überhaupt. Sind die zusammengehörigen Zweige von ungleicher Stärcke, so zeigen sich auch hier manche Unregelmässigkeiten. So kommt es vor, dass der stärkere bis $^1/_2$ Fuss lang wird, 2 Blattpaare und einen Blüthenknauel am Gipfel trägt, während der schwächere 3 Paar Blätter hat, aber nicht blüht. Oder es können auch beide blühen: In einem solchen Falle war der + Zweig bis $1^1/_2$ Zoll l., brachte 1 Blattpaar und dicht darüber den Blüthenknauel; der — Zweig blieb gestaucht, trug zwar auch ein Blattpaar, aber wegen der Stauchung befand sich der Blüthenknauel dicht in der Achsel seines Tragblattes. Die reinen Blüthenzweige gehören immer den obern Blattpaaren des Stengels an. Es sind Dichasien mit bereits stark verkürzter Hauptaxe, deren jeder Hauptzweig in eine Doppelwickel übergeht, wobei die vordern Zweige (die zweiten) die reichblüthigern sind. An den untersten Blüthenzweigen sind hie und da die Vorblätter ersten Grades noch laubig [7]), gewöhnlich aber hochblattartig flach, pfriemlich und lang bewimpert. Die stark zusammengedrängten Blüthen d. beiden opponirten Dichasien vertheilen sich zu einem gleichmässig d. Stengel umgebenden Knauel; das Ende des Stengels trägt ein Laubpaar und dicht darüber steht ein gipfelständiger Blüthenknauel, der aber so gut wie die vorausgehenden aus 2 gegenüberstehenden Dichasien gebildet wird. Dass sie seitenständig sind und nicht den Stengel abschliessen ist daran leicht kenntlich, dass d. Stengel über d. Abgang d. beiden d. Knauel bildenden Blüthenzweige fortsetzt und wenigstens noch 1, wenn auch manchmal verkümmertes Blattpaar trägt, welches dann das Centrum des Knauels einnimmt. Sämmtl. Blüthen haben 2 pfriemL. bewimperte Vorblättchen. Das Blüthenstielglied unterhalb d. Vorbl. ist kürzer, und etwas dicker als d. oberhalb d. Vorbl. gelegene, welches länger und dünner ist. Durch Verkettung der untern Glieder bildet sich das zickzackförmige hin und hergebogene Sympodium. —

---

[7]) Es kommt auch vor, dass der eine Blüthenzweig mit ein paar laubigen Vorbl. beginnt, d. gegenüberliegende mit Hochblattartigen. Jener entspricht dem +, dieser dem — Zweig.

Die laubigen Vorblätter d. Bereicherungssprossen d. aufgeschossenen Stengels sind meist gleichseitig, seltener ungleichseitig symmetrisch.

Melissa officinalis. 1) L . . 2) h Z. aus L. Blüthenzweige: Doppelwickeln; Vorbl. der Blüthen laubartig, stufenweise kleiner. Die aus d. Stengelbasis kommenden Erneuerungssprossen röthlich; ihre Erstlingsblätter sind unvollkommene Laubbl. mit breitem Stiel und wenig ausgebildeter Spreite. Die Vorblätter d. Bereicherungszweige bald ungleichseitig sym. bald gleichseitig. Unter jenen Zweigen findet sich zuweilen ein access. Zweiglein, welches meist nur 1 Laubpaar trägt.

Horminum pyrenaicum. 1) N L l H. 2) [h] Z aus l u. H. Die Erneuerungssprosse kommen theils aus N. theils aus den untern Laubbl. d. Bodenrosette, während aus dem obersten Rosettenpaar belaubte und oft gleichzeitig mit dem Mutterstengel blühende Zweige entspringen. Die Blüthen ohne Vorblätter. Kelch mit Mittel- und Commissuralrippen. Von letztern bilden sich nicht alle gleichmässig aus, daher der Kelch nicht immer die volle 15 Zahl der Rippen hat. Die Commiss.-Rippen d. Vorderseite des Kelches sind immer stärker als die der Rückenseite; sie gabeln sich manchmal an d. Spitze.

Hyssopus officinalis. 1) L l . . 2) h Z aus L l. Die Blüthenzweige entspringen aus nach d. Gipfel des Stengels hin stufenweise kleiner werdenden Laubbl Es sind 7—9blüth. Doppelwickeln. Die kurzgestielten Blüthen mit 2 Vorblättchen; d. fertile Vorblatt (β) etwas grösser als d. sterile nach d. Axe liegende (α). Das Sympod. sehr kurz Antheren ohne die weissen Drüschen, was auch Vaucher angiebt.

Nepeta cataria. 1) Kotyl. L l . . 2) h Z aus L l. Blüthenzweige: Dichasien, deren ersten Zweige nach einmaliger Dichotomie in Doppelwickeln übergehen; Blüthen kurz gestielt, sämmtl. mit 2 lanzettlich-pfriemlichen Vorblättchen. Das zweite stets vorn liegende Vorblatt fand ich nicht selten seinem Zweig aufgewachsen und zwar bis zu dessen Vorblättern (also wie bei den Solaneen).

Glechoma hederacea. 1) L . . 2) h Z aus L. — Die Blüthenzweige sind armblüth. (bis 6) Dichasien in Doppelwickel übergehend. Die obersten Blüthenzweige oft nur

noch aus d. Mittelblüthe bestehend. Meist 3—5 Laubpaare mit Blüthenzweigen, während die auf sie folgenden Gipfelständ. schon zur Blüthenzeit kleine Laubknöspchen in d. Achsel tragen. Die Blüthen mit 2 pfriemlichen mit ihrer verbreiteten Basis unter sich verwachsenen Vorblättchen; Sympodium sehr kurz. Die Blattpaare zeigen manchmal einen + u. — Spross; noch häufiger kommt nur der + Spross zur Ausbildung. Sind beide Sprossen vorhanden, so kommt es auch vor, dass der eine ein belaubter blühender Zweig ist, der andere gegenüberstehende hingegen reiner Blüthenzweig. Es giebt auch Sprossen mit foliis ternis, ja ich fand an einem Stengel einmal einen dreigliedrigen Wirtel vereinzelt zwischen paariger Stellung auftreten. Da die Blüthenzweige von Glechoma einseitswendig sind, so müsste es interessant sein zu beobachten, wie sich bei dreigliedrigen Wirteln die Wendung der Blüthenzweige verhält. In diesem mir bisher nur einmal vorgekommenen Fall zeigten zwei Zweige gleiche Richtung, der dritte zu ihnen die entgegengesetzte. Die Blattpaare der niederliegenden Axen sind heliotrop; in d. Knospenlage liegen d. Blätter meist flachklappig aufeinander, ein Fall der bei d. Labiaten seltener vorkommt.

Melittis melissophyllum 1) N l L . . 2) h Z aus L. (M. vgl. Irmisch, bot. Zeitg. 1853. Nr. 32). Die Niederbl. können als unvollkommene Laubbl. angesehen werden, da sie oft Spreitenspur zeigen. Die Blüthenzweige typisch 3blüthige Dichasien, von denen aber oft nur die Mittelblüthe zur Ausbildung kommt, und welche 2 seitliche Vorblättchen besitzt, welche aber auch manchmal fehlen. Die Blattpaare des gedehnten Stengels manchmal mit + u. — Spross.

Lamium. 1) Kotyl. L . . 2) h Z aus L. Die Blüthenzweige in d. Achseln von Laubbl. sind nicht sehr reichblüthige Doppelwickeln, und d. Basis d. Blattstiele aufgewachsen. Vorblätter der Blüthen bald vorhanden, bald fehlend. Verstäubung der Antheren meist gleichzeitig, doch zuweilen successive aufsteigend.

L. amplexicaule. Hauptsächl. aus d. Kotyl. u. den zunächst auf sie folgenden Blattpaaren verzweigt. Die Kotyledonarsprossen übertreffen nicht selten den Stengel an Länge und kommen auch zum Blühen. Die untersten

und obersten Stengelinternodien kurz, die mittlern lang gedehnt. Variirt mit foliis ternis; d. Vorblätter d. Blüthen meist fehlend.

L. purpureum. Aus dem Kotyl. und meist den drei folgenden Blattpaaren kommen starke Bereicherungssprosse (die sich wie d. Stengel verhalten), die, wie auch d. Stengel so weit sie auf dem Boden liegen, Wurzel schlagen. Auch ein unterständiger access. Spross kommt hie und da vor. Das hypokotyle Stengelglied 1—2 Zoll l. walzlich; die folgenden Glieder 4seitig, 4kantig. Die Region d. Bereicherungszweige von derjenigen d. reinen Blüthenzweige durch ein langgedehntes, fast Schaftähnl. Internodium getrennt. So auch an Bereicherungszweigen. Die Vorblättchen d. Blüthen äusserst klein, pfriemlich.

L. maculatum. Bildet lange unterird. Stolonen mit unvollkommenen Laubbl. besetzt. Wie bei voriger Art ist die Blüthenregion von der vorausgehenden meist sterilen Stengelregion durch ein längeres Internodium getremnt. An sterilen Sprossen fand ich die Blattpaare manchmal mit + u. — Spross. An einem blühenden Spross fand ich einmal dem untersten reinen Blüthenzweig gegenüber einen bloss Laub tragenden Spross. Eine anomale Blüthe zeigte mir die Oberlippe d. Corolla tief 2theilig, und vor die Bucht derselben fiel das gewöhnlich fehlende fünfte Stamen, welches hier aber in petaloïder Form auftrat. Die Vorblätter der Blüthen, wenn vorhanden, sind klein und pfriemlich. L. album verhält sich im Wesentl. wie L. maculat.

Galeobdolon luteum. 1) N L . . 2) h Z aus L. An der Basis d. blühenden Stengel finden sich 2—3 Paare sehr kleine aus breiter Basis zugespitzte weissliche Niederblättchen; sie sind von etwas knorpliger Textur. In ihren Achseln befinden sich Knöspchen, welche ebenfalls mit einigen Niederblattpaaren beginnen. An tiefer in d. Erde befindlichen Knospen ist die Zahl d. Niederblätter noch grösser. Der aufgeschossene Stengel trägt meist nur Blüthenzweige; doch kommen zuweilen aus dem Stengel unterhalb der Blüthenregion einzelne Laubzweige deren Vorblätter ungleichseitig symmetrisch sind. Auch tritt in d. basilär. Blattachseln zuweilen ein access. unterständ. Sprösschen auf. Die Blüthen der Doppelwickeln sind ein wenig d. Blattstielbasis ihrer Tragblätter

aufgewachsen. Von den pfriemlichen Vorblättern der Blüthe sind nur die zweiten, fertilen ausgebildet; sie sind alle wie ihre Blüthen stark nach vorn geneigt und unter sich fast parallel. Ich fand sie oft d. Kelchbasis aufgewachsen. Die Verstäubung d. Antheren fast gleichzeitig, doch manchmal deutlich aufsteigend. — Die Spreiten d. Blätter in d. Knospe zum Theil auf die Mitte gefaltet, an den Rändern übergerollt und zwar an den paarig zusammengehörigen meist gegen-, selten gleichwendig.

Galeopsis. 1) Kotyl. L l . . 2) H Z aus L und l. Blüthenzweige bilden knauelige Doppelwickeln; Blüthen sitzend, mit 2 Vorbl. von meist pfrieml. Form, zuweilen laubartig, Sympod. verschwindend kurz.

G. Tetrahit und die verwandten Arten kommen in folgenden Punkten mit einander überein: 1) das hypokotyle Glied glatt, walzlich; die folgenden Stengelglieder borstig, 4seitig, 4kantig. 2) Sie haben 2—3 Serialsprossen (Zweige) in d. Blattachsel, welche sich in absteigender Ordnung entwickeln und wovon wenigstens d. 2 obern zum Blühen kommen, ja der zweite nicht selten die Grösse des obersten erreicht. 3) Die Vorblätter dieser Sprosse sind ungleichseitig, vorn hochstielig, unter sich symmetrisch. 4) An den Zweigen sind die Blätter des auf die Vorblätter folgenden in die Mediane fallenden Paares ungleich gross: Das vordere ist das grössere und hat den grössern Achselspross, d. hintere ist d. kleinere und so auch sein zugehöriger Spross. Diese Verhältnisse fand ich besonders an G. pubescens, Bess. sehr ausgesprochen[8]) Die Vorblätter, so wie die übrigen noch folgenden Paare, jenes eine ausgenommen, zeigten diese ungleichen Grössen nicht. Bei der zuletzt genannten Art verhielten sich in einem Fall die laubigen Vorblätter eines Zweiges und das zunächst auf sie folgende mit ihnen gleichgestellte Blattpaar (d. dritte) gleich; sie waren nämlich ungleichseitig, unter sich symmetrisch gebildet, während die Blätter des zwischen sie in die Mediane fallenden Paares gleichseitig waren. Es sind mithin die am Zweige rechts und links liegenden Blätter die von der Symmetrie ergriffenen, nicht aber die in der Mediane

[8]) Es erinnert dieses Verhalten an dasselbe mancher Bäume und Sträucher (Aesculus, Staphylea, Fraxinus, Acer, Catalpa, Paulownia etc.

befindlichen. — Die stark angeschwollenen Stengelknoten liegen bei G. Tetrahit etc. unterhalb d. Blätter. Sowohl aus ihnen als aus d. Internodien gibt d. Stengel wo er in feuchten Orten wächst oder auf der Erde liegt, zahlreiche dicke Wurzeln ab (wie bei Impatiens noli tang). Sie stehen bald mehr büschelförmig beisammen, bald mehr oder weniger deutlich in 4 Zeilen. In d. Stengelknoten bleibt das Mark länger frisch als in den Internodien.

Stachys. Verstäubung d. Antheren aufsteigend, die paarig zusammengehörigen gleichzeitig. Nachher drehen sich beide Staubfadenpaare, und zwar symmetrisch gegenwendig, die rechtsen (wenn sich d. Beobachter an die Stelle der Blüthe denkt) rechts, die linksen links. Bei St. sylvatica bleiben d. hintern Stamina, wenn ich nicht irre, ungedreht.

St. germanica. 1) L l. 2) h Z aus L u. l. Blüthen in reichen Doppelwickeln zu unterbrochenen Aehren versammelt; jede Blüthe mit 2 stufenweise kleiner werdenden lanzettlichen bis pfriemlichen Vorblättern. Die laubigen Vorbl. d. Bereicherungszweige ungleichseit. symmetrisch. Die Blattpaare oft mit + und — Zweig; der grössere zuweilen Laub tragend, während d. kleinere gegenüberstehende reiner Blüthenzweig ist. Zuweilen kommt auch ein unterständ. access. Spross vor.

St. alpina. 1) L l . . 2) h Z. Unterird. Sprossen beginnen mit schuppenartigen Niederbl.; die Blüthenzweige sind bis 10blüth. Doppelwickeln; Vorblätter der Blüthen lineal-lanzettlich, stufenweise kleiner. Die Blattpaare zuweilen mit + u. — Spross. Die Blätter des auf d. Kotyled. folgenden Paares fand ich einmal ungleichseitig unter sich homotrop.

S. sylvatica. 1) N L H . . 2) h L aus L H. Dichasien am öftersten 3blüthig, doch auch 4blüth. Vorbl. d. Blüthen äusserst klein, pfriemlich. Unterhalb d. ersten Dichasien befinden sich Bereicherungszweige d. Gesammtinflor. Macht aus d. Stengelbasis unterird. aber nicht tief gehende horizontale Niederblatt Stolonen; sie verlaufen eine längere oder kürzere Strecke unter d. Erde, treten zuletzt an ihre Oberfläche und richten sich als belaubte, blühende Triebe in d. Höhe. An der Stelle, wo sie aus dem Boden hervortreten, sind sie gewöhnlich

etwas angeschwollen und ihre Wurzelbildung ist daselbst stärker als d. unterird. Theilen des Stolo. Am letztern zeigt die Wurzelbildung eine gewisse Regelmässigkeit. Es treten nämlich aus jedem Knoten gewöhnlich 4 Zasern hervor, je 2 auf jeder Seite d. Niederblattbasis. Die Niederbl. sind schuppenähnl. mit breiter Basis aufsitzend, zugespitzt, oberwärts rinnig; eigentlich sind es Blattstiele die manchmal schon eine Spreitenspur haben. Die Internodien d. Stolo $^1/_2$—2 Zoll l. An d. noch gestauchten Spitze d. Stolo sind die Niederbl. in Kegelform zusammengedrängt. Zwischen dem Stolo und seinem Tragblatt findet sich oft ein access. Sprösschen. Die Pflanze zeigt zuweilen folia terna. Die Laubbl. färben sich im Herbst roth — die Corolla in manchen Blüthen zur Regelmässigkeit hinneigend.

Einzelne Blüthen boten an einem Ex. Umwandlung d. Ovarium und zum Theil Sprossung, wobei Kelch und Krone unverändert blieben. Das Ovarium war stark verlängert, gestielt, in seinem untern Theil verwachsen und bauchig; an d. Spitze in 2 oval-lanzettliche zugespitzte Blättchen aufklappend. Der untere bauchige Theil wurde durch 4 einwärtsgehende Falten in 4 Kammern getheilt, entsprechend den 4 Theilfrüchtchen. Zwei von den einwärtsgehenden Falten waren schmaler und nicht tief in's Innere des veränderten Ovariums eindringend; sie entsprachen d. Rücken (d. Mitte) d. Fruchtblätter; die beiden andern Falten erstreckten sich hingegen tief in d. Innerraum des Ovariums und bogen sich mit ihren Rändern wieder etwas rückwärts in der Richtung des Fruchtblattrückens hin. Die Ränder dieser Falten, leistenartig verdickt, trugen noch die Ovula und sind mithin d. wahren Fruchtblattränder. Die Leisten erstreckten sich bis an die Basis d. Fruchtbätter, sie entsprechen d. Placenten. Jedes Fruchtblatt enthielt 2 Ovula mit ziemlich langem stielartigen Funiculus. Die Ovula befanden sich bald höher bald tiefer im verwachsenen Theil des Ovariums. Sie bestanden aus einem einfachen Löffel- oder Cucullusartigen Blättchen. Die Bildung des Ovariums d. Labiaten aus 2 sowohl an der Rückseite (hier schwächer) als an den Rändern (stärker) eingeschlagenen im Innern d. Ovariums 4 Abtheilungen bildenden Blättern ist hier augenscheinlich. Die meisten Blüthen liessen

keine weiteren Umbildungen erkennen; nur 2 zeigten noch Sprossung aus ihrer Mitte; es traten nämlich aus dem Blattartig umgewandelten Ovarium 2—4 zum Theil gestielte Blüthen hervor, wovon eine das Centrum einzunehmen schien und die meiste Ausbildung zeigte, während die seitlich um sie stehenden viel unvollkommener waren. Aehnliche Fälle bildet C. Schimper ab: Beschreibung d. Symphyt. Zeyheri Tab. 4 u. 5.

S. palustris. 1) N L l . . 2) h Z aus L u. l. Die Erneuerungssprosse entspringen aus der Basis eines blühenden Muttersprosses, theils aus d. Achseln von Laubtheils aus denen von Niederblättern. Jene erscheinen als belaubte, auf d. Erde ausgebreitete, an ihrer Basis wurzelschlagende Laubsprossen; diese als Niederblatt-Stolonen von weisslicher und häufig gelblicher Farbe. Mit Ausnahme d. 2 - 3 ersten Internodien, welche schmächtig bleiben [9]), sind die übrigen Internod. der Stolonen knollenartig verdickt, wodurch Einschnürungen an den Knoten gebildet werden, die dem Stolo ein Paternosterartiges Ansehen geben. Das Endglied des Stolo ist kegelförmig. Der blühende Jahrestrieb ist immer der über die Erde aufsteigende Gipfel eines Stolo. Zur Blüthezeit d. Muttersprosses sind die Stolonen oft schon eine kleine Spanne lang, aber noch ohne Wurzeln; sie sind wie der Laubstengel 4kantig, 4seitig; sie verzweigen sich ihrerseits wieder Stolonenförmig. Die opponirtdecussirten Niederblätter stehen am Stolo in ziemlich gleichen Abständen; sie sind klein, gelblich-weiss, schuppenartig, aus breiter Basis zugespitzt. Die ersten Wurzeln d. Stolonen treten aus den Kanten seiner Axe hervor, später bilden sich seitlich von ihnen noch andere Zasern. Sämmtl. Wurzelzasern bekommen nachher noch feine Seitenzweiglein. — Die Blüthen in Dichasien zu 3 oder als anfangende Doppelwickel zu 5, bilden eine Gipfelähre und haben kleine pfriemliche, purpurne Vorblättchen.

St. annua. 1) Kotyl. L l H . . 2) h Z aus l u. H. Stengel aus allen Blattpaaren verzweigt, die untern

---

[9]) Selten ist schon das erste Internod. eines Stolo knollenartig angeschwollen, doch fand ich diess einige Male.

Zweige bald von d. Länge des Stengels, bald länger. Zwischen den Zweigen eines Blattpaares zeigt sich oft Ungleichheit, so dass man einen grössern und kleinern unterscheidet. Damit steht auch manchmal die Grösse ihrer Tragblätter in Beziehung, indem das Tragblatt d. grössern auch grösser als das des kleinern Zweiges ist. In der Achsel des erstern findet sich zuweilen noch ein unterständiger accessor. auch blühender Zweig. Der kleinere Zweig kommt nicht oder seltener zum Blühen. Die Bereicherungszweige verhalten sich hinsichtlich ihrer weitern Verzweigung wie der Stengel, mit dem Unterschied zwar, dass hier der kleinere Seitenzweig oft ausbleibt. Die einander gegenüberliegenden Zweige sind unter sich antidrom, wie aus der Stellung ihrer Achselprodukte ersichtlich ist.

Am Anfang der Blüthenregion kommt es nicht selten vor, dass die Achselprodukte der paarig zusammenhaltenden Blätter von ganz verschiedener Qualität sind. Das eine trägt alsdann nur Laubblätter, während d. gegenüberstehende reiner Blüthenzweig ist. Dabei ist das Tragblatt des letztern alsdann grösser als das des erstern. Ich fand Bereicherungszweige, welche in den Achseln ihres ersten Blattpaars (Vorbl.) je 3 Blüthen trugen, während das auf sie folgende median gestellte Blattpaar in der vordern Blattachsel einen Blüthen-, in der hintern einen Laubzweig trug. Offenbar entsprach hier der Blüthenzweig dem + Zweig, da der Letztere an den medianen Blattpaaren nach vorn (d. h. nach dem Tragblatt hin) lag. Sind an Zweigen die Blätter eines median gestellten Paares ungleich gross, so fällt auch hier das grössere Blatt nebst dem + Zweig nach vorn; d. kleinere nach hinten. — Die Vorblätter der Bereicherungszweige nicht selten ungleichseitig, und unter sich symmetr., wie es auch die Blattstellung ihrer Achselprodukte ist. — Die Blüthen zu 3 in den Achseln von L l u. H. Jede hat 2 kleine pfriemliche Vorblättchen. Der Kelch mit Mittel- und Commissuralrippen, zeigt eine deutlich absteigende Knospenlage, welcher auch die abnehmende Grösse d. Kelchabschnitte entspricht. Die Corolla hat einen freilich nicht sehr in die Augen fallenden Haarkranz oberhalb der Basis der Kronenröhre. — Einzelne Ex. mit 3 Blättern und 3 Zweigen in Wirteln kommen

zuweilen vor. In diesem Fall bietet d. Stengel 6 Kanten nnd 6 Flächen dar.

St. recta. 1) L l H. 2) h Z. Blüthen zu 3—7 in d. Achseln von L u. H mit pfriemlichen Vorblättchen. Die Jahrestriebe werden durch die starke frischbleibende Hauptwurzel ernährt. Die Sprossen aus d. Kotyl. beginnen mit Niederblättern, d. Hauptstengel selbst kommt nicht zum Blühen.

Betonica officinal. (und andere Arten) dreiaxig. 1) L.. 2) L l H aus L; 3) h Z aus l H. Ueber den Wuchs dieser Pflanze vergl. m. *Irmisch* (Labiat) und *J. Gay*, Bulletin de Bot. II. 1855. p. 586), welche wohl unabhängig von einander zu demselben Resultat gekommen sind. Der schief in d. Erde verlaufende Stengel stirbt allmälig von d. Basis aus nach vorn ab; er bewurzelt sich (nachdem er die Hauptwurzel verloren) stark, besteht aus gestauchten Gliedern und erreicht manchmal Fingersdicke. An seinem vordern Ende trägt er eine frische bodenständige Laubrosette, an welcher ich zur Blüthezeit bis 5 Paar entwickelte und einige noch im Knospenstand befindliche Blätter fand. Aus d. Achseln d. Rosettenblätter kommen als zweites Axensystem die bis 2 Fuss l. belaubten durch eine Blüthenähre schliessenden Zweige. Die Blüthen selbst bilden das dritte Axensystem. Die untersten Internodien der secundären Axen sind noch stark verkürzt und die Blattpaare sich genähert; die höhern dehnen sich stufenweise immer mehr, so dass die Blattpaare oft mehrere Zoll weit auseinander zu stehen kommen. Häufig trägt die secund. Axe 6 Blattpaare; die Tragblätter d. untersten Blüthenzweigpaars sind durch d. längste Internodium von d. zunächst vorausgehenden Blattpaar getrennt (was an Lamium erinnert). Mit Eintritt d. Blüthenregion werden die Blätter stufenweise kleiner, sie gehen nach und nach durch Kleinlaub in Hochblätter über. Die Blüthenzweige sind (bis etwa 10—18blüth.) Doppelwickeln; die obersten oft nur noch 3blüthig [10]). Die Blüthen sitzend, das Sympodium verschwindend kurz, daher d. Blüthen knäuelig zusammengedrängt, die Aehrenförmige Gesammtinflor. bedingen. Die Mittelblüthe jederseits mit einem grünen kleinen

[10]) Die obersten Hochbl. d. Aehre sind manchmal selbst steril.

Vorblättchen, innerhalb der Wickel sind hingegen nur noch die zweiten Vorblätter vorhanden, welche sich Schuppenartig decken. Zur Fruchtzeit neigen sich die Tragblätter der Doppelwickeln abwärts und zwar um so stärker, je mehr die unter ihnen befindlichen Internodien entwickelt sind; sie lehnen sich mit ihrer untern Fläche diesen Letztern an, während die Tragblätter d. höhern Blüthenzweige durch die gedrängt stehenden Blüthenknauel daran verhindert sind und mehr eine horizontale Lage annehmen. Ueber die Blattstellung s. m. *Irmisch*, l. c. An d. blühenden Stengeln finden sich hie und da einzelne sehr in die Augen fallende ungleichseitige Blätter. Die Verstäubung d. Antheren fand ich zuweilen deutlich Paarweise aufsteigend.

Sideritis scordioïdes. 1) L H. 2) [h] Z aus H. Uebergang aus den Laub- und Hochblättern plötzlich.

Ballota nigra. 1) L l. 2) h Z. Die tiefer in der Erde entspringenden Jahrestriebe eines relativ. Hauptstengels beginnen mit unvollkommenen Laubbl. an denen die Stiel- über die Spreitenbildung vorherrscht. Die laubigen Vorblätter der Kotyledonarsprosse, so wie der höhern Laubzweige sind bald ungleichseitig, symmetrisch; bald gleichseitig. Die primären Zweige zeigen an demselben Blattpaar nicht selten eine ungleiche Grösse, wo alsdann die + oder — Zweige je der dritten Blattpaare übereinander fallen [11]). Meist 2 bis 3 Serialsprossen in einer Blattachsel. Sind ihrer 3 vorhanden, so ist ihr Verhalten folgendes: Der oberste Spross ist reiner Inflorescenzzweig; der mittlere ist der stärkste und oft belaubter, blühender Zweig; d. unterste zunächst dem Tragblatt befindliche, ist d. kleinste u. trägt nur wenige Laubpaare. Höher am Stengel werden die Serialzweige kleiner und gewöhnlich tritt auch der mittlere als reiner Blüthenzweig auf. Merkwürdig ist d. spätere Verhalten dieser Serialzweige. Sind ihr 3 vorhanden, so wirft sich d. oberste, als reiner Blüthenzweig seitwärts [12]); er verlässt seine ursprünglich seriale Stellung, während die beiden unter ihm befindlichen Zweige keine oder eine

---

[11]) An d. Bereicherungszweigen fallen d. + Sprosse der medianen Blattpaare nach vorn.

[12]) Die gegenüberliegenden Blüthenzweige sind Einseitswendig.

nur schwache Abweichung von d. Mediane zeigen. Ein alternatives Ausweichen von Zweig zu Zweig, wie das so oft bei serialen (accessor.) Sprossen vorkommt, beobachtete ich hier nie. Tiefer am Stengel finden sich in einer Blattachsel meist 2 Serialzweige, beide belaubt u. blühend, aber sie zeigen kein Abweichen aus d. Blattachsel. Das Abweichen nur der reinen Blüthenzweige hat seinen Grund wohl in dem grössern Lichtbedürfniss der Blüthen, welches sie viel weniger befriedigen könnten, wenn sie ihre ursprünglich seriale Lage beibehielten (gerade denselben Fall finden wir bei den Serialzweigen von Chenopodium murale). Die Blüthenzweige bilden Doppelwickeln. Sämmtliche Blüthen mit 2 pfriemlichen dicht unter d. Blüthe sitzenden Vorblättchen. Ihr Verhalten und das des kurzgliedrigen, zickzackförmig gebogenen Sympodiums ist wie bei Clinopodium, Chaiturus marrubiastrum, Phlomis tuberosa etc. Die zweiten Vorblätter oft etwas grösser als die ersten.

Leonurus cardiaca 1) L l. 2) h Z. Die Blüthen bilden knauelige Doppelwickeln in d. Achseln d. höhern L u. l. Die Mittelblüthe mit 2 pfrieml Vorbl., d. übrigen nur mit den zweiten Vorblättern. Sympodium stark gestaucht.

Scutellaria galericulata. 1) Kotyl. L l. 2) h Z aus L l. Vom zweiten Jahr an beginnen die Triebe als Niederblatt-Stolonen. Die Blüthen mit 2 kleinen Vorblättchen, Anfangs genau in d. Blattachsel, nachher einseitswendig; die dritten Paare in derselben Richtung wie die ersten. Ich fand zuweilen den Fall, wo Laubzweige und Blüthen ohne Ordnung auf einander folgten.

S. alpina. Perennirt durch die frische Hauptwurzel; die Jahrestriebe beginnen sogleich mit Laubblättern: 1) L H. 2) h Z aus H.

Prunella vulgaris. 1) L H. 2) [h] Z aus H. Die Hochblattregion von der Laubregion schön abgegrenzt. Blüthen an Haupt- und Nebenaxen zu 3 in den Achseln der Hochbl. mit nichtentwickelten Vorbl. Sie bilden eine gipfelständige Aehre, die auch zur Fruchtzeit sich nicht streckt. Hie und da findet sich zwischen Laub- und Hochblättern ein Uebergangspaar von jenen in diese. Die Uebergangsblätter theilen noch die grüne Farbe d. Laubbl., hingegen haben sie eine breite Basis wie die Hochbl. Ist das oberste Laubpaar vom untersten Hochblattpaar durch ein kurzes Internod. getrennt, so sind

seine Blätter noch kurz gestielt; ist es hingegen dicht an die Hochblätter gerückt, so haben seine Blätter eine breite Basis. — Die Blattpaare nicht selten mit + und — Spross; je die Dritten sich entsprechend. Die Blätter zuweilen fussförmig getheilt.

P. grandiflora verhält sich wie vorige, doch beginnen die Erneuerungssprosse häufiger mit schuppenartigen Niederblättern

Ajuga reptans. 1) L l H . . 2) [h] Z aus l und H. Stengelbasis gestaucht und mit bodenständ. Laubrosette. Die folgenden Stengelglieder gedehnt, in d. Hochblattregion wieder verkürzt und erst zur Fruchtzeit mehr gedehnt. Die Erneuerungssprosse treten in Form von aus den Knoten wurzelnden Laub-Stolonen auf. Sie entspringen aus den Bodenlauben der blühenden Mutterpflanze, erreichen manchmal eine Länge von $^1/_2$—2 Fuss; (sie sind oft zur Blüthezeit d. Mutterpfl. schon 1 Fuss l.) stauchen sich am Ende wieder zu einer stark bewurzelten Laubrosette, die dann wieder in einen Blüthenstengel auswächst. Aus den Vorblättern der Stolonen kommen wieder Stolonen. Da nun mehrere Bodenlaube Stolonen abgeben und diese sich also wieder verzweigen, so ist die Zahl der oft mit d. Mutterzahl anfänglich noch verbundenen Stolonen ziemlich beträchtlich. Ich zählte an mancher Mutterpfl. bis 16, freilich drei verschiedenen Generationen angehörende Laufzweige. Uebrigens werden d. Stolonen durch Ablösung von d. Mutterpfl. selbstständig. Die Blüthenzweige sind 7—3blüthig. Dichasien. Nur die untersten Dichasien der Gesammtähre zeigen zuweilen 7 eine Doppelwickel bildende Blüthen, und hier hat die Mittelblüthe zuweilen 2 Vorblättchen, während sonst fast immer alle übrigen Blüthen ohne solche sind. Die obersten Hochbl. der Aehre sind nicht selten einblüthig. — Unter den zu einem Blattpaar gehörigen Laufzweigen lässt sich zuweilen ein Grössenunterschied erkennen, d. h. ein + u. — Spross. Der letztere kommt manchmal nicht zur Entwicklung. Auch hier fallen die gleichnamigen der je dritten Blattpaare übereinander. Ex. mit 3gliedrigen unter sich wechselnden, auch durch die Inflor. hindurchgehenden Blatt (u. Blüthen)-Wirteln beobachtete ich einige Male. Dass d. Pfl. aus von der Mutterpfl. getrennten Wurzeln einzelne Srossen erzeugen kann, hat schon *Irmisch* nachgewiesen.

A. genevensis 1) L l . . 2) h Z aus L Z. Seltener besonders an tiefer in d. Erde liegenden Wurzelsprossen kommen einige weissliche zur Niederblattform hinneigende Blättchen vor, mit breitem Stiel und Spuren d. gezähnelten Spreite. Die Pflanze erneuert sich wohl hauptsächlich durch Wurzelsprosse; jedoch finden sich hie u. da in d. Achseln abgestorbener Bodenlaube d. blühenden Triebe mit einigen Niederbl. versehene Knöspchen, die überwintern. Im Allgem. kommen aus dem Bodenlaub eines blühenden Mutterstengels, ihm in Allem ähnliche Bereicherungszweige. Die untersten bewurzeln sich. Eine mittlere Region des gedehnten Stengels bringt keine Sprossen; über ihr folgt d. Blüthenregion. Die Blüthenähre, in der Knospe zapfenförmig zusammengedrängt, dehnt sich zur Blüthen- und Fruchtzeit noch beträchtlich. Die Blüthenzweige sind meist 5blüthige, selten mehrblüth. — Doppelwickeln, d. h. mit einer Mittelblüthe und jederseits 2 in Wickel gestellte Blüthen. Entwickelte Vorblätter zeigen d. Blüthen nur selten. Der Stengel an d. Basis mit frischem Mark, in seinem gedehnten Theil hohl, jedoch an den Knoten mit einer Quer-Scheidewand.

Teucrium Scorodonia. 1) Kotyl. L l H. 2) [h] Z aus H. Samenpfl. die ich im Freien beobachtete zeigten, dass sie bereits im ersten Jahr zum Blühen kommen. Aus d. Basis eines welken vorjähr. primären Stengels gingen 2 dem Stengel in Allem ähnliche, an Grösse ihn noch übertreffende Sprossen hervor. In den Achseln d. basilären Blätter d. letztern fanden sich Niederblattsprossen. Diese bilden sich zu Anfangs in die Erde dringenden, an d. Knoten wurzelnden Stolonen mit $^1/_2$ –1 Zoll l. Internodien aus, welche dann (als Erneuerungssprosse) wieder über d. Erde hervorkommen und zu Blühenstengeln auswachsen. Die Niederbl. sind oft nur Stiele von nicht zur Ausbildung gelangenden Laubbl., bald sind es unvollkommene weissliche Laubblätter. Die Blüthen ohne entwickelte Vorblätter, zuweilen ein + u. — Spross auf d. Blattpaar.

T. Botrys. 1) L . . L. 2) [h] Z aus L. Die Blüthen erst im zweiten Jahre zum Vorschein kommend, Laubspreiten in d. Knospung an d. Rändern und der Spitze rückwärts geschlagen. Die dem Stengel ähnlichen Bereicherungszweige kommen aus den 2 bis 3 untersten

Blattpaaren d. Stengels, manchmal mit einem unterständ. accessor. Zweiglein. Höher am Stengel finden sich in d. Blattachseln 3—6 Serialzweige, welche Anfangs genau in der Median-Ebene des Tragblattes stehen. Sie sind von verschiedener Beschaffenheit; entweder sind es sämmtl. reine Blüthenzweige, diese stets einblüthig; oder es mischen sich unter die Blüthenzweige auch laubtragende Zweige, die ihrerseits, wenn auch selten, wieder einige Blüthen bringen. Stets aber fand ich die Blüthenzweige zunächst der Axe, die Laubzweige als d. untersten zunächst d. Tragblatt befindlich. So zählte ich innerhalb einer Blattachsel oft 5 Blüthen und 2 Laubzweige, von letzterm d. obere blühend, bei schwächerer Verzweigung, wiewohl selten, auch nur einen Blüthen- u. 2 Laubzweige. — Wie bemerkt, stehen die Blüthen genau serial unter einander, aber bald werfen sie sich sämmtl. nach Einer Seite hin, u. zwar die der gegenüberstehenden Blätter in entgegengesetzter Richtung. Die Aufblühfolge geschieht in absteigender Ordnung, aber bei der Einseitswendigkeit der Blüthen scheint sie von einer Seite nach d. entgegengesetzten fortzuschreiten, sie ist bei d. 2 gegenüberstehenden Blüthenreihen symmetrisch.

	a)		b)		
Aus A	4, 3, 2, 1 S 1, 2, 3, 4	A wird A	1. 2. 3. 4.	S.	1 2 3 4 A

S. Stengel AA. ein Blattpaar mit den Serialblüthen 1—4 bei a) in ihrer ursprünglich medianen Stellung; bei b) nach ihrer einseitigen Abweichung aus der Mediane, der einen Blüthenreihe nach rechts, d. gegenüberliegenden nach links.

Auch hier verhalten sich d. Blüthenserien je d. dritten Blattpaare wie die der ersten. Es ist klar, dass hier wie bei der folgenden Art von Scheinquirlen nicht die Rede sein kann, wie noch die neuesten Floren annehmen. Die Blüthen sind ohne Vorblätter. — Wie

bei andern Labiaten auf die Blattpaare oft ein + u. — Spross kommt, so findet sich das zuweilen auch bei T. Botrys.

T. chamaedrys. 1) N L . 2) [h] Z aus L. Die Erneuerungsspr. kommen aus der holzigen Basis eines Mutterstengels, verlaufen eine Strecke weit als Niederblattstolonen unter der Erde fort und treten zuletzt als belaubte blühende Stengel über die Erde. Die Niederblätter sind klein, schuppenartig u. als verbreitete Blattstiele zu betrachten. Die Laubbl. zeigen dieselbe Knospenlage, wie d. vorige Art. Die Blüthen meist zu 3—5 (an Bereicherungszweigen auch weniger). Anfangs genau serial in einer Blattachsel, verhalten sich was Aufblühfolge und Einseitswendigkeit betrifft, ganz wie d. vorige Art. Die Blüthen ohne Vorbl. Ein einziges Mal beobachtete ich eine Blüthe mit 2 Vorblättern. — Die Laubblattpaare manchmal mit + u. — Spross.

T. montanum. 1) L l . . 2) [h] Z aus L und l. — Die Blüthen stehen einzeln am Ende der Zweige in d. Achseln von stufenweise kleiner werdenden Laubblättern. Sie sind gestielt, ohne Vorblätter und bilden eine gedrängtblüthige Traube.

Verbenaceæ.

Blüthe median zygomorph, Theilungs-Ebene d. zweite Sepalum, welches nach d. Axe liegt, schneidend.

Vitex agnus castus. 1) L l H . . 2) h Z aus H. Die Blüthenzweige sind Dichasien, deren jeder Zweig in eine Doppelwickel mit Förd. aus d. zweiten Vorbl. übergeht. Die Blüthen knauelig zusammengedrängt, jede mit 2 Vorblättchen, Sympodienglieder kurz im Zickzack. Die Gesammtinflor. durchaus die von Scrofularia u. d. meisten Labiaten Aus d. obersten Laubblattpaar kommen Bereicherungszweige d. Inflor. — Ein unterständ. accessor. Spross ist nicht selten.

Verbena officinalis. Ist durchaus perennirend, nicht einjährig wie Koch angibt. 1) Kotyl. L H . 2) [h] Z.

Stengelbasis holzig gestaucht, daher die untersten Blattpaare rosettenartig zusammengedrängt. Aus ihren Achseln kommen die Erneuerungssprossen, welche, wenn tiefer in der Erde befindlich, mit unvollkommenen spateligen, schmutzig weissen zur Niederblattform hinneigenden Blättern beginnen. Ausser der starken holzigen Hauptwurzel bewurzelt sich der Stengel aus seiner Basis hauptsächlich aus den Knoten. Die Pflanze bringt aus allen Blattpaaren des aufgeschossenen Stengels Bereicherungszweige, aus d. tiefern Blüthenähren, aus d. höhern die einzelnen, die Gipfelähre bildenden Blüthen. Ein unterst. acc. Spross findet sich manchmal vor. Stengel 4kantig, 4seitig, zwei Seiten gewölbt, zweiriefig, auf diesen stehen die Blätter, 2 Seiten rinnig mit jenen wechselnd. Uebergang der Laub- in Hochblätter plötzlich. Mit d. Auftreten der Hochblätter löst sich die paarige Stellung auf, Anfangs noch mit Beibehaltung der rechtwinklig decussirten, dann in Spiralstellung übergehend, welche durch d. Inflor. hindurch vorherrscht. Dem entsprechend nimmt an d. Inflor. Axe d. Kantenzahl zu. Hochblätter und Blüthen stehen am häufigsten nach $^2/_5$ u. $^5/_8$, welche Stellungen ohne Pros. auf einander folgen; seltener kommt $^8/_{13}$ u. $^5/_7$ ($^3/_7$) vor. Den Uebergang aus der paarigen Stellung in die Spiralstellung fand ich bei $^2/_5$ St. bald ohne Pros., bald durch $\frac{3 + {}^1/_4}{5}$, bald $\frac{3 + {}^3/_4}{5}$; d. letztern Fall am häufigsten Die Blüthenzweige beginnen oft nach 2 seitl. Vorbl. mit $^2/_5$ St. eingesetzt mit Pros. von $\frac{3 + {}^1/_4}{5}$, hintumläufig. Blüthen einzeln in den Achseln von Hochbl. ohne entwickelte Vorblätter, zuerst in eine Aehre dicht zusammengedrängt, später durch Dehnung d. Internodien lockerer. Corolla in d. Aestivation mit absteigender Deckung ihrer Theile.

Nr. 504.

M. Schiff.

Ueber die Funktion der Milz.

(Vorgetragen den 8. März 1862)*).

Eine Reihe von Versuchen über die Funktion der Milz, welche letzten Winter im hiesigen physiol. Laboratorium angestellt worden, hat endlich einen genügenden Aufschluss, wenigstens über eine der Funktionen des bisher so oft geprüften und stets noch so räthselhaften Organs gegeben. Wir lassen zunächst als Beispiel einen der Versuche folgen.

Grosse Katze. Vor 17 Stunden mit Fleisch gefüttert bis sie es verweigerte, dann eingesperrt. Heute Morgen abermals mit Fleisch gefüttert, dann rasch ätherisirt und die Milzgefässe abgebunden. Ligatur d. Pylorus.

Nach 6 Sunden getödtet. Das Fleisch zum grossen Theil verdaut. Keine Entzündung im Unterleibe Pankr. blass, mit röthlichem Anflug. Magen mit 200 und Pankr. mit 100 gr. Wasser infund.

Magen löst sich bald selbst; 40 gr. Mageninfus. nach 1 Stunde abgeschüttet lösen über 22,5 gr. frisch koagulirten Albumins in 15 Stden. = 111,6 gr. für den ganzen Magen.

Pankr. löst sich nicht selbst auf und auch nicht die geringste Spur Albumin.

*) Dieser Aufsatz ist bereits in der Sitzung vom 13. Februar dem Bureau der Gesellschaft abgegeben worden, der Vortrag konnte aber erst in der Sitzung vom 8. März gehalten werden. (Die Redaction.)

Aus dieser Beobachtung und manchen andern, bei denen die Milz bei der letzten Fütterung vor dem Tode oder früher exstirpirt wurde, schliesse ich: Die Milz ist das Organ, welches einen Theil der vom Blute im Magen aufgenommenen Peptogene so verwandelt, dass sie fähig sind den Eiweiss lösenden Stoff des Pankreas zu bilden. Nach Exstirpation der Milz ist das Sekret und der Aufguss des Pankreas nicht mehr im Stande, albuminöse Körper zu lösen.

Dem Magen bleibt dann allein die Verdauung der Albuminate; und darum brauchen die Thiere nach Entmilzung mehr Nahrung, weil fast nur die Peptone aus denselben benutzt werden, und kaum oder nicht die Parapeptone.

Dem Magen kommen dann aber auch alle Peptogene zu Gute, die nicht mehr in der Milz verwandelt werden, und daher seine so sehr gesteigerte Verdauungskraft.

Die Bildung des Pankreatin verbraucht wahrscheinlich viel mehr Peptogene als (relativ) die Bildung von Pepsin.

v. Fischer-Oester.

Geologische Mittheilungen.

Vorgetragen den 22. März.)

Notice sur la molasse d'eau douce au Vengeron près Genève.

Dans le bulletin de la Soc. Géologique de France 1860 tom. XVII. p. 387 se trouve un mémoire d'une vingtaine

de pages de Mr Emile Benoit par lequel il cherche à prouver que la molasse des environs de Genève n'appartient pas exclusivement au terrain d'eau douce comme l'ont cru jusqu'ici tous les géologues de Genève et de la Suisse, mais qu'en partie cette molasse est marine et appartient même à la formation nummulitique. Il cherche notamment à le prouver en examinant le ravin du Vengeron à $^3/_4$ de lieues au nord de Genève, où il croit reconnaître des fucoides.

Mr Alphonse Favre refute les idées de Mr Benoit dans un article de la Bibliothèque universelle (Sept. 1860) plûtot avec des raisonnements théoriques que par des faits nouveaux.

M'étant trouvé au mois d'octobre dernier dans le voisinage des ces terrains en controverse, j'engageai mon beaufrère A. Ooster à y aller avec moi pour juger de nos propres yeux de l'état des choses. — Nous commençames par examiner la sortie du ruisseau dans le lac et l'inclinaison des couches. Un peu au-dessus du pont que traverse la route de la Suisse, dans la campagne de Mr Saladin, se trouve le gîte à fossiles d'eau douce déjà anciennement connu. Nous ne nous y arrêtâmes pas parceque Mr Benoit l'admet aussi. Ce n'est qu'environ 50 mètres en amont du viaduc du chemin de fer, ou d'après Mr Benoit 600 mètres en amont du gîte à fossiles d'eau douce, qu'il croit avoir vu des empreintes de Fucus et comme toutes ces couches sont inclinées vers le lac, il juge que ces Fucoïdes se trouvent dans un niveau géologique qui est à peu près 110 mètres inférieur aux couches à fossiles d'eau douce. Je ne suis pas à même de constater ou de refuter l'exactitude de ce calcul, n'ayant pu mesurer la distance depuis le bas du ruisseau jusqu'au viaduc; mais il nous a paru que l'inclinaison des couches vers

le lac suivait à peu près l'inclinaison générale du terrain, de sorte que les couches au-dessus du viaduc, doivent avoir à peu près le même horizon géologique que les couches à fossiles d'eau douce du bas, et ne peuvent être dans un niveau inférieur de 110 mètres environ. Ce raisonnement est appuyé par le fait que dans les marnes gréseuses de couleur rouge, violette ou bleuâtre, sur lesquelles coule le petit filet d'eau du Vengeron, à l'endroit même où Mr Benoit a vu des Fucoïdes, c. à. d. à environ 50 mètres en amont du viaduc, mon beaufrère a découvert une hélix assez bien conservée pour être déterminée; c'est la Helix rugulosa. Ziet. tab XXIX. f. 5.

Les couches où elle s'est trouvée — le lit du ruisseau — appartiennent donc aux terrains d'eau douce et leur âge est celui de la molasse d'eau douce de la Suisse (subapennin de Mr d'Orbigny) et non l'époque nummulitique ou à Fucoïdes comme le voulait Mr Benoit.

Quant aux empreintes de Fucus que Mr E. Benoit a cru voir dans la même localité où se trouvait le Helix rugulosa, nous avons aussi vu des empreintes et en possédons des échantillons; elles ne diffèrent en rien des empreintes de plantes d'eau douce comme elles se présentent entr'autres dans les marnes d'eau douce à la base de la Nagelfluh à Thun dans le ravin du Hünibach.

Je crois donc que Mr A Favre a refuté Mr Benoit avec raison.

Ueber die Existenz der Gault- oder Grünsandformation (Albien d'Orb) in den Berner-Alpen.

Es hatte sich bis in die letzte Zeit in der Kreideformation der Schweizeralpen ein wichtiger Hiatus gezeigt,

indem gegen Westen zu in der Umgebung der Diablerets die Grünsandformation durch Reichthum an Petrefakten auftritt, während der nächste östlicher gelegene Punkt, wo dieselbe sich zeigte, die Unterwaldener- und Schwyzeralpen sind. Aus den Berneralpen war nur ein Inoceramus concentricus aus dem Kienthal bekannt, der noch aus der Wyttenbach'schen Sammlung stammt. Allerdings ist dieses eine Leitmuschel der Grünsandformation, allein obgleich Herr Prof. Studer derselben in dem 2. Theile der Geol. der Schweiz p. 81 erwähnt, so musste doch erst durch neuere Entdeckungen diese Thatsache bestätigt werden, um die Existenz des Grünsandes auch in den Berneralpen mit Sicherheit annehmen zu können. Ferner hatten die Gebrüder Meyrat Spuren dieser Formation in schlecht erhaltenen unbestimmbaren Petrefakten aus den Ralligstöcken zu Tage gefördert.

Erst im Laufe vorigen Sommers gelang es dem Petrefaktensammler Gottlieb Tschan von Merligen eine Anzahl von unzweifelhaften Versteinerungen aus dem Grünsand in den Berneralpen an unser Museum zu liefern. Es sind bei 30 Arten, unter denen ich folgende bis jetzt bestimmt habe, nämlich:

Belemnites minimus List.

Nautilus. Fragmente von 3 Arten, worunter die N. Clementinus und Bonchardianus zu sein scheinen.

Ammonites latidorsatus d'Orb.
splendens Sow.
Beudanti Brag.
Dupinianus d'Orb.?
Velledæ d'Orb.?

Hamites rotundus Sow.
attenuatus Sow.

Rhynchonella antidichotoma d'Orb.
lata d'Orb.
Terebratula Dutempleana d'Orb.
Lemaniensis Pict.
Inoceramus concentricus Sow.
sulcatus Sow.
Salomonis d'Orb.
Pleurotomaria lima d'Orb.
Solarium Tollotianum Pict. d. R.
granosum d'Orb.
Rostellaria Carinella Pict.?
Orbignyana Pict.?
Nerinea Sp.
Dentalium Sp.
Echinoderma Sp.
Lamna plana Ag.?

Der genauere Fundort aller dieser Arten ist die Brünni-Alp, obenher Leissigen, an der Morgenbergkette südlich vom Thunersee, wo nach Tschan's Mittheilungen der Grünsand auf dem Caprotinentalk liegt (fide Caprotina ammonea von daher) Weiter unten kommt dann das Untere Neocomien oder der Spatangenkalk von Hrn. Studer. Auf dem Grünsand liegt Nummulitensandstein, zufolge den auch von Tschan aus demselben erhaltenen Petrefakten. Das Gestein des Grünsandes scheint allmälig in den Nummulitensandstein überzugehen und ist schwer davon zu unterscheiden.

Ich bin selbst nicht an dieser Lokalität gewesen, kann also nichts näheres über die geologischen Verhältnisse berichten und verweise auf dasjenige was Herr Prof. Studer in der Geologie der Schweiz II. p. 81 und in der Geologie der westlichen Schweizeralpen pag. 99 über diese Bergkette sagt.

Verzeichniss der für die Bibliothek der Schweizer. Naturf. Gesellschaft eingegangenen Geschenke.

Von der Buchhandlung Bock in Dresden:
Opel: Beiträge zur Kenntniss des Cuculus canorus. 2. Aufl. Dresden 1861. 8.

De la soc. imp. des naturalistes de Moscou:
1) Bulletins Année 60. Nr. 2. 3. 4. Moscou 1860. 8.
2) Nouveaux Mémoires. tom. XIII. Moscou 1861. 4,

Von der k. sächs. Gesellschaft d. Wissenschaft in Leipzig:
1) Berichte, 1860. 1, 2. 3.
2) Hofmeister: Neue Beiträge zur Kenntniss der Embryobildung der Phanerogamen. II. Leipzig 1861. 8.
3) Hanckel: Electrische Untersuchungen. V. I.

Von der Oberlausitz. Gesellschaft der Wissenschaften:
Neues lausitzisches Magazin. Bd. XXXVIII. Görlitz 1861. 8.

Von der naturf. Gesellschaft in Graubündten:
Jahresbericht 1859—60. Chur 1861. 8.

Von dem Verein für Naturkunde im Herzogthum Nassau:
1) Jahrbücher. Heft 15. Wiesbaden, 1860. 8.
2) Odernheimer: Das Festland Australien. Wiesbaden 1861. 8.

De la société vaudoise des sciences naturelles:
Bulletins. tom. VII. Nr. 48.

From the royal Society of London:
1) Philosophical Transactions, vol. 150, part. 1. 2.
2) Proceedings, vol. XI. Nr. 43—46.

Von der k. k. Sternw. in Wien:
1) Annalen, 3. Folge. Bd. X. Wien 1861. 8.
2) Meteorol. Beobachtungen von 1775—1855. Bd. II. Wien 1861. 8.

Von der Tit. Redaktion:
Schweizerische Zeitschrift für Pharmacie. 1860. Nr. 10, 11. 1862. Nr. 1, 2.

Von der k. k. geogr. Gesellschaft in Wien:
Mittheilungen. IV. Jahrg. 1860.

Von d. Siebenbürgischen Verein f. Naturwissensch. in Herrmannstadt:
11ter Jahrgang.

Von d. schlesisch. Gesellschaft für vaterländische Cultur:
1) Abhandlungen, philosophisch-hist. Abth. 1861. Heft 1.

2) Abhandlungen, Naturwissenschaftl. Abth. 1861. Hft. 1. 2. Breslau 1861. 8.
3) 38ster Jahresbericht. Breslau 1861. 4.

Von der naturf. Gesellschaft in Basel:

Verhandlungen, III. 1, 2. Basel 1861. 8.

Von Herrn Dr. Brügger in Zürich:

1) Brügger: Die Futterpflanzen der Fagararaupe.
2) Lebert: Das Engadin.
3) Meyer-Ahrens: Die Heilquellen zu Tarasp und Schuls.
4) Brügger: St. Moritz im Oberengadin.
5) Meyer-Ahrens: Das Schwefelbad Alveneu.
6) Planta: Chemische Untersuchung der Heilquellen zu Bormio.

Von der Akademie der Wissenschaften in Petersburg:

1) Mémoires, tom. III. 1—12. Petersburg 1860. 4.
2) Bulletin, tom. II. f. 18—36. III. IV. f. 1—10. Peterburg 1860. 4.

Von der königl. Akademie der Wissenschaften in Stockholm:

1) Förhandlingar, 1860. Stockholm 1861. 8.
2) Handlingar, Bd. III. 1. Stockholm 1859. 4.
3) Widegren: Om Fisk-Faunan och Fiskerierna i Norbottens Lan. 8.
4) Fregatten Eugenies Resa omkring jorden; Fysik II, Zoologi I. Stockholm 1861. 4.

Berichtigungen.

In Nr. 499 der „Mittheilungen der Naturf. Gesellschaft“ ist auf pag. 28 zu berichtigen:

Zeile 6: lies keinen statt: einen.
„ 9: „ durch welchen das Seewasser sickert, statt: der See einen Abfluss hat.
„ 10: „ Ein Ungenannter, dessen Beschreibung mir Dr. Epp in Heidelberg mittheilte — statt: Dr. Epp.
„ 12: ist nach 1795 einzuschalten: wohl.
„ 13: lies aufwärts statt: ostwärts.

L. Schläfli.

Elementare Bestimmung der Beschleunigung der elliptischen Planetenbewegung. (Mit 1 Tafel.)

(Vorgetragen den 2. Nov. 1861.)

Wenn die Summe der zwei Strahlen r und R (Fig. 1), die von den zwei festen Punkten F und G aus nach dem beweglichen Punkt P hingehen, constant ist, so beschreibt dieser Punkt P eine Curve, die Ellipse heisst.

Die zwei festen Punkte F, G heissen deren Brennpunkte, ihr Abstand $FG = 2c$ heisst die ganze Excentricität, dessen Mitte O das Centrum, $OF = c$ die halbe Excentricität. Es sei $R + r = 2a$, dann ist klar, dass $a > c$ sein muss. [Wenn $a = c$ ist, so kann der Punkt P nur in der Geraden, welche F und G verbindet, sich bewegen. — Wenn $a < c$ ist, so ist das Dreieck FGP nur dann möglich, wenn man $R - r = 2a$ setzt; die vom Punkt P in diesem Falle beschriebene Curve heisst Hyperbel.]

Ohne die Gestalt des Dreiecks FGP zu verändern, kann man es umkehren, so dass G nach F und F nach G kömmt, und dass P oben bleibt, aber so weit nach rechts zu liegen kömmt als es jetzt links liegt. Man kann aber auch das Dreieck FGP und seine Basis FG umlegen, so dass dann P ebensoweit unten ist, als jetzt oben, aber nach links hin in derselben Lage. Wenn

man daher durch F, G eine unbegrenzte Gerade, und auf diese senkrecht durch das Centrum O eine andere unbegrenzte Gerade zieht, so theilt jede von diesen die Curve in zwei symmetrische Hälften, durch beide wird sie in vier congruente Quadranten zerschnitten. Diese zwei Geraden heissen die Hauptaxen der Curve. Wir wollen sehen, wie weit die Punkte vom Centrum entfernt sind, in denen diese Hauptaxen von der Curve geschnitten werden.

Wenn der bewegliche Punkt P (Fig. 2) links in die Hauptaxe kömmt, welche durch die Brennpunkte F, G geht, so ist $GP = R$, $FP = r$ und $R + r = 2a$; man mache rechts $GQ = r$, so ist $PQ = 2a$. Da aber O die Mitte von FG und die Ansätze PF, GQ links und rechts einander gleich sind, so ist O auch die Mitte von PQ. Folglich ist $OP = a$. Da die Curve sowohl durch P als durch Q geht, so ist 2a die Länge des horizontalen Durchmessers.

Wenn der bewegliche Punkt P (Fig. 3) in die senkrechte Hauptaxe kömmt, so ist er nach einem bekannten Satze von beiden Brennpunkten F und G gleich weit entfernt, d. h. es ist $R = r$. Da aber $R + r = 2a$ ist, so folgt $r = a$ Wenn wir nun $OP = b$ setzen, so folgt aus dem pythagoreischen Satze $a^2 = b^2 + c^2$, also $b^2 = a^2 - c^2$. Daher ist $b < a$. Man nennt a die grosse und b die kleine Halbaxe der Ellipse; 2a und 2b heissen als Längen des horizontalen und des verticalen Durchmessers der Ellipse die grosse Axe und die kleine Axe derselben.

Da $c < a$ ist, so ist, wenn wir $c = ea$ setzen, e ein ächter Bruch (für die Ellipse); man hat dann $c^2 = e^2 a^2$, daher $b^2 = (1 - e^2) a^2$, und endlich $b = a\sqrt{1 - e^2}$.

Es sei (Fig. 4) FP + PG = FQ + QG, man mache HG = GQ und FK = FP, und ziehe PK, QH und PQ. Es folgt FP + PH + HG = FK + KQ + QG, und wenn man hievon FP + HG = FK + QG subtrahirt, so bleibt PH = KQ. Die Dreiecke FPK und GHQ sind gleichschenklig; wenn man die Punkte P und Q nahe genug zusammenrückt, so werden diese Dreiecke so schmal als man nur will, und die Winkel an ihren Grundlinien werden sich dann von Rechten so wenig unterscheiden als man nur will. Die Dreiecke PQH und QPK können daher als solche betrachtet werden, die bei H und K rechte Winkel haben, mit einem Fehler, den man so klein werden lassen kann als man nur will, und der auf die endlich bleibenden Verhältnisse der Seiten eines jeden dieser zwei Dreiecke einen ebenfalls verschwindenden Einfluss ausübt. Sehen wir daher von diesem Fehler ab, so haben die zwei Dreiecke die Hypotenuse PQ gemein und die Katheten PH und QK gleich, sind daher congruent und haben also die den gleichen Katheten anliegenden Winkel gleich, d. h. es ist ∠ GPT = ∠ FQU, wenn die Strecke PQ verschwindet.

Nehmen wir jetzt F, G als Brennpunkte und FP+ PG = 2a als Werth der grossen Axe einer Ellipse an, so ist die verschwindend kleine Strecke PQ ein Bogen der Ellipse und dessen Verlängerung UT ihre Tangente. Wir haben daher den Satz:

Wenn durch einen Punkt P der Ellipse eine Tangente an dieselbe gezogen wird, so bilden die aus den Brennpunkten F und G nach diesem Punkte P gehenden Strahlen mit der Tangente gleiche Winkel. Daher wird Licht, das vom einen Brennpunkt ausgeht, an der Curve so zurükgeworfen, dass es durch den andern Brennpunkt geht und davon tragen diese Punkte ihren Namen.

Die Gerade, welche durch den Berührungspunkt senkrecht auf die Tangente gezogen wird, heisst Normale. Diese halbirt also den Winkel FPG, den die zwei Strahlen aus den Brennpunkten mit einander bilden. Wir wollen den halben Winkel derselben fortan mit ϑ bezeichnen.

Es seien F, G, O (Fig. 5) die Brennpunkte und das Centrum, P irgend ein Punkt der Ellipse, OM die Richtung der kleinen Axe, PNM die Normale in P; PN = n, PM = m, FP = r, GP = R. Durch die drei Punkte P, F, G kann ein Kreis gelegt werden. Da die kleine Axe mitten auf der Sehne FG senkrecht steht, so halbirt sie den zu dieser Sehne gehörenden Kreisbogen, und die Gerade, welche P mit der Mitte dieses Bogens verbindet, muss dann auch den Peripheriewinkel FPG halbiren, kann also keine andere als die Normale sein. Folglich ist M die Mitte des Kreisbogens. Hiedurch ist bewiesen, dass die vier Punkte F, G, P, M auf einem und demselben Kreise liegen. Daher ist $\angle$ MFG = $\angle$ MPG = ϑ, weil beide Peripheriewinkel auf demselben Bogen (der zur Sehne MG gehört) stehen.

Man fälle aus M resp. MH und MK senkrecht auf PF und auf PG; die rechtwinkligen Dreiecke MHP und MKP sind dann congruent, weil sie die Winkel bei P gleich und die Hypotenuse m gemein haben. Also ist MH = MK, PH = PK. Nun sind aber auch die Dreiecke FOM, GOM congruent, weil sie die Kathete OM gemein und die Katheten OF, OG gleich haben; daher FM = GM. Die zwei Dreiecke FHM und GKM haben also bei H, K rechte Winkel, die Hypotenusen FM, GM gleich und die Katheten MH, MK auch gleich, sind daher congruent; folglich ist auch FH = KG, daher

$$PF + PG = PF + FH + PG - KG = PH + PK = 2PH,$$

weil PH = PK, wie schon bewiesen. Da nun PF+PG = 2a, so hat man 2PH = 2a, also PH = a, d. h. (cos ϑ). m = a. Man nennt PM die grosse, PN die kleine Normale, hat also den Satz:

Die Projection der grossen Normale auf einen der zwei Brennstrahlen ist gleich der grossen Halbaxe.

Die Dreiecke PFM und PNG sind einander ähnlich, weil ihre Winkel bei P einander gleich sind (jeder = ϑ) und ihre Winkel bei M und G als Peripheriewinkel, die auf demselben (zur Sehne FP gehörenden) Bogen stehen, so dass sie also zwei Winkel gleich haben. Daher verhalten sich ihre den Winkeln bei M und G gegenüber liegenden Seiten zu einander, wie die den Winkeln bei F und N gegenüber liegenden, d. h. $r : n = m : R$, also $mn = rR$, das Produkt der grossen und kleinen Normale ist gleich dem Produkt der zwei Brennstrahlen.

Nach einem bekannten Satz ist $\frac{FN}{r} = \frac{NG}{R}$, also auch $= \frac{FN + NG}{r + R} = \frac{2c}{2a} = \frac{c}{a} = e$; folglich $FN = er$, $NG = eR$, $FN \times NG = e^2rR$. Da aber FG und PM Sehnen desselben Kreises sind, so ist $FN \times NG = PN \times NM = n(m-n) = e^2rR$, $mn - n^2 = e^2rR$, $mn = n^2 + e^2rR$, $n^2 = mn - e^2rR$; es war aber $mn = rR$; folglich ist $n^2 = (1-e^2)rR = (1-e^2)mn$, und wenn man beide Seiten dieser Gleichung durch n dividirt, $n = (1-e^2)m$, also $mn = (1-e^2)m^2$, d. h. $rR = (1-e^2)m^2$, $(\cos\vartheta)^2 rR = (1-e^2)(\cos\vartheta)^2 m^2 = (1-e^2)([\cos\vartheta]m)^2$; aber $(\cos\vartheta)m = a$ und $(1-e^2)a^2 = b^2$; also ist $(\cos\vartheta)^2 rR = b^2$,

das Produkt der Projectionen beider Brennstrahlen auf die Normale ist gleich dem Quadrat der kleinen Halbaxe.

Unter Winkel wollen wir diejenige reine Zahl verstehen, welche anzeigt, wie viel Mal der entsprechende Kreisbogen so gross ist als der Radius, mit andern Worten, diejenige Zahl, welche die Länge des Bogens ausdrückt, wenn der Radius des Kreises als Einheit des Längenmaasses gewählt wird. Der Kreisbogen ist dann (Mittelpunktwinkel) × Radius. Der dem Halbkreise entsprechende Winkel, den man sonst mit 180 Graden bezeichnet, ist dann gleich der Zahl $\pi = 3{,}1415927$; also 1 Grad $= \frac{\pi}{180} = 0{,}0174533$, $\left(\sin \frac{\pi}{180}\right) = (\sin 0{,}0174533) = 0{,}0174524$, $(\cos\ 0{,}0174533) = 0{,}9998477$. Hier ist der Winkel klein von der Ordnung $\frac{1}{100}$, sein Cosinus kleiner als 1 um eine kleine Zahl von der Ordnung $\frac{1}{10000} = \left(\frac{1}{100}\right)^2$, und sein Sinus kleiner als er selbst um eine kleine Zahl von der Ordnung $\frac{1}{1000000} = \left(\frac{1}{100}\right)^3$. Ueberhaupt, wenn x einen sehr kleinen posit. Winkel bezeichnet, so ist tang x > x > sin x, also $1 > \frac{\sin x}{x} > \frac{\sin x}{\text{tang } x}$. Aber da $\frac{\sin x}{\text{tang } x} = \cos x$, so hat man $1 > \frac{\sin x}{x} > \cos x$. Da man nun das ganze Intervall $1 - \cos x$ so klein machen kann als man nur will, so muss um so mehr der erste Theil desselben $1 - \frac{\sin x}{x}$ der Null so nahe gebracht werden können als man nur will. Wenn man dann sin x = x setzt, so ist der Fehler von einer höhern Ordnung als x. Da nämlich $1 - \frac{\sin x}{x} < 1 - \cos x$,

so ist $x - \sin x < x(1 - \cos x)$, jener Fehler also von derselben Ordnung mit $x(1 - \cos x)$. Von welcher Ordnung ist nun aber $1 - \cos x$? Aus $(\cos x)^2 + (\sin x)^2 = 1$ folgt $1 - (\cos x)^2 = (\sin x)^2$, d. h. $(1 - \cos x)(1 + \cos x) = (\sin x)^2$, $1 - \cos x = \frac{(\sin x)^2}{1 + \cos x} = \left(\frac{\sin x}{x}\right)^2 \cdot \frac{1 + 1}{1 + \cos x} \cdot \frac{x^2}{2}$ und da die zwei Brüche $\left(\frac{\sin x}{x}\right)^2$ und $\frac{1 + 1}{1 + \cos x}$ der Einheit ohne Ende sich nähern, wenn x gegen Null zu sinkt, so hat man $1 - \cos x = \frac{1}{2} x^2$ mit einem Fehler höherer Ordnung als x^2 (er ist von der Ordnung x^4). Also ist nun $x - \sin x < \frac{1}{2} x^3$, d. h. wenn man $\sin x = x$ setzt, so begeht man einen Fehler von der Ordnung x^3, und wenn man $\cos x = 1$ setzt, einen von der Ordnung x^2.

Wenn (Fig. 6) im obern Theil der Ellipse der bewegliche Punkt P von links nach rechts eine sehr kleine Strecke σ zurücklegt, so dreht sich auch die Tangente um einen sehr kleinen Winkel φ vorwärts, in demselben Sinn wie auch die zwei Brennstrahlen um die sehr kleinen Winkel f und g sich vorwärts drehen. Man nennt σ das Element der Curve, φ den entsprechenden Contingenzwinkel. Wir suchen jetzt ihr Verhältniss. Es ist klar, dass auch die Normale sich um φ vorwärts gedreht hat. Da nun die Normale den Winkel der zwei Brennstrahlen halbirt, so folgt $\varphi = \frac{f + g}{2}$. Wenn nämlich die zwei Brennstrahlen mit irgend einer festen Richtung, z. B. der horizontalen nach links, die Winkel α, β bilden, so muss die Normale als mittlere Richtung mit jener festen den Winkel $\frac{\alpha + \beta}{2}$ bilden; und wenn α, β im vorliegenden Fall in $\alpha + f$, $\beta + g$ übergehen, so geht $\frac{\alpha + \beta}{2}$ in

$\frac{(\alpha + f) + (\beta + g)}{2} = \frac{\alpha + \beta}{2} + \frac{f + g}{2}$ über, d. h. die Normale hat sich um $\frac{f + g}{2}$ vorwärts gedreht.

Oder auch so: Die Geraden PK, QK (Fig. 6) mögen die Winkel FPG und FQG halbiren, und es sei $\angle$ PFQ $= f$, $\angle$ PGQ $= g$, $\angle$ PKQ $= \varphi$. Nun ist die doppelte Summe aller Winkel des Dreiecks PKQ gleich der Summe aller Winkel beider Dreiecke PFQ und PGQ zusammen; d. h. $2\varphi + 2 \angle KPQ + 2 \angle KQP = f + g + \angle FPQ + \angle GPQ + \angle FQP + \angle GQP$; aber $2 \angle KPQ = \angle FPQ + \angle GPQ$, $2 \angle KQP = \angle FQP + \angle GQP$; folglich $2\varphi = f + g$; $\varphi = \frac{f + g}{2}$.

(Fig. 7.) Es sei F der eine Brennpunkt, Q ein Punkt der Ellipse, PQ $= \sigma$ das Element der Curve, QN die Normale, FP $= r$ der Brennstrahl, $\angle$ PFQ $= f$. Man mache FK $=$ FP, so hat das Dreieck PQK bei K einen rechten Winkel und $\angle$ QPK $= \angle$ FQN $= \vartheta$; folglich ist PK $= (\cos \vartheta) \cdot \sigma$, aber zugleich ist PK $= f \cdot r$, folglich $f = (\cos \vartheta) \frac{\sigma}{r}$; ebenso $g = (\cos \vartheta) \frac{\sigma}{R}$; Daher

$$\varphi = \tfrac{1}{2}\left((\cos \vartheta) \frac{\sigma}{r} + (\cos \vartheta) \frac{\sigma}{R}\right) = \tfrac{1}{2}(\cos \vartheta) \cdot \sigma \left(\frac{1}{r} + \frac{1}{R}\right)$$

$$= \tfrac{1}{2}(\cos \vartheta) \cdot \sigma \cdot \frac{r + R}{rR}, \text{ und da } r + R = 2a \text{ ist, endlich}$$

$$\varphi = (\cos \vartheta) \cdot \frac{a\sigma}{rR},$$

welche Gleichung die gegenseitige Abhängigkeit zwischen Curvenlement und Contingenzwinkel ausdrückt.

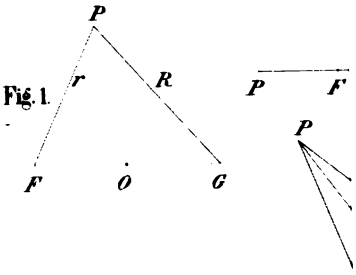


Fig. 1.

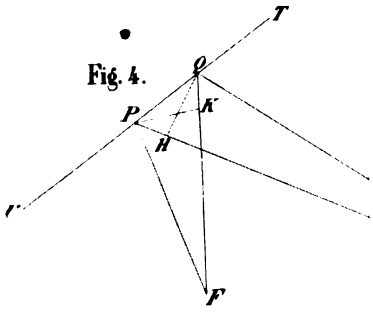


Fig. 4.

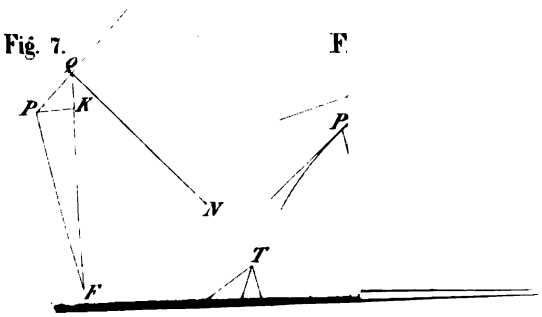


Fig. 7.

F

gleich
F als
rch F
r in
) be-
nden
gleich
ts an
n die
sehr
P, so
nden
den
Sec-
σ zur
rpen-
rägt.
mit

ahl r
ldet;
s S)r

fol-
eben
)=σ
, so
der
)enn

Fi

mit dem Radius ϱ einen Kreis beschreib

$(a+f)$

male h

Od
die Wi
$= f$, $\angle$
Summe
aller W
d. h. 2
$+ \angle$ G
$\angle$ FPQ

folglich

(Fi
der Ell
Normal
mache
rechten
ist PK

lich $f =$

$\varphi = \frac{1}{2}($

$= \frac{1}{2}$(cos

welche
Curven

Ein sehr kleiner Körper P, den wir im Vergleich mit seiner Entfernung von einem festen Punkte F als Punkt betrachten dürfen, bewege sich in einer durch F gelegten Ebene so, dass der **Leitstrahl** $FP = r$ in gleichen Zeiten gleiche Flächenräume (Sectoren) beschreibt; wenn t die verflossene Anzahl von Sekunden bedeutet, so sei der von r durchlaufene Sector gleich $\frac{1}{2}$ Ct; der während jeder Secunde durchlaufene stets an Inhalt sich gleich bleibende Sector $\frac{1}{2}$ C heisst dann die **Flächengeschwindigkeit**. Bedeutet τ einen sehr kleinen Bruch, v die Geschwindigkeit des Körpers P, so hat er während der sehr kurzen Zeit von τ Secunden das Curvenelement $\sigma = v\tau$, und sein Leitstrahl den Sector $\frac{1}{2} C\tau$ durchlaufen. Aber dieser sehr schmale Sector kann nun als Dreieck gefasst werden, das σ zur Basis und das aus F auf die Tangente gefällte Perpendikel h zur Höhe hat, dessen Inhalt also $\frac{1}{2} h\sigma$ beträgt. Also ist nun $\frac{1}{2} C\tau = \frac{1}{2} h\sigma = \frac{1}{2} hv\tau$, und wenn man mit $\frac{1}{2}\tau$ dividirt, $C = hv$.

Das Perpendikel h bildet aber mit dem Leitstrahl r denselben Winkel, wie die Normale ihn mit r bildet; diesen bezeichneten wir mit ϑ; folglich ist $h = (\cos\vartheta) r$

$$v = \frac{C}{(\cos\vartheta) r}.$$

Es seien P, Q (Fig. 8) zwei nahe auf einander folgende Punkte der Bahn des Körpers, in beiden ziehen wir die Tangenten der Bahn, und setzen wieder $PQ = \sigma$ (Element der Curve). Wenn nun σ sehr klein ist, so wird P nur um eine Grösse zweiter Ordnung (von der Ordnung σ^2) von der zweiten Tangente abstehen. Denn wenn man in P nnd Q die Normalen zieht, ihren Durchschnitt K nennt, $KQ = \varrho$ setzt und aus dem Centrum K mit dem Radius ϱ einen Kreis beschreibt, so wird dieser

die zweite Tangente in Q berühren und die Normale KP äusserst nahe bei P schneiden (in P). Ist dann x der sehr kleine Winkel PKQ, so ist σ nahe $= \varrho x$ und P′ steht um $\varrho(1-\cos x) = \frac{1}{2}\varrho x^2$ von der zweiten Tangente ab. Da aber ϱ endlich ist, so ist ϱx^2 von derselben Ordnung mit σ^2. Also steht P um eine Grösse von der Ordnung σ^2 von der zweiten Tangente ab; wir wollen sie mit η bezeichnen. Die aus F auf die erste und zweite Tangente gefällten Perpendikel seien h, h′, die entsprechenden Geschwindigkeiten in P und Q seien v, v′. Zieht man durch P eine Parallele mit der zweiten Tangente, so ist das aus F auf diese Parallele gefällte Perpendikel $h' - \eta$; und da $C = hv = h'v'$ ist, so hat man $(h' - \eta)v' = C - \eta v'$.

Man trage nun von P an (Fig. 9) die Strecken PT, PT′ auf, welche die Geschwindigkeiten v, v′ nach Richtung und Grösse darstellen. Dann wird die kleine Strecke TT′ (erster Ordnung) in der Richtung von T nach T′ dasjenige darstellen, was zur Geschwindigkeit v hinzukommen musste, um die in Q stattfindende Geschwindigkeit v′ hervorzubringen; und wenn w die Beschleunigung bedeutet, so ist $TT' = w \cdot \tau$. Zieht man FT, FT′, so entstehen zwei Dreiecke PFT und PFT′, deren Inhalte nach dem vorigen $\frac{1}{2}C$, $\frac{1}{2}(C - \eta v')$ sind, sich also nur um eine Grösse zweiter Ordnung unterscheiden. Sie haben aber $PF = r$ zur gemeinschaftlichen Seite, und wenn man nun diese als Basis betrachtet, so werden ihre auf diese aus den Spitzen T, T′ senkrecht gezogenen Höhen sich auch nur um $\eta \frac{v'}{r}$, eine Grösse zweiter Ordnung voneinander unterscheiden, und wenn man TU parallel mit PF, und T U senkrecht auf TU zieht, so ist T′U

$= \eta \frac{v'}{r}$ eine Grösse zweiter Ordnung; folglich $\angle$ UTT^1 $= \frac{T^1U}{TT^1} = \frac{v'}{wr} \cdot \frac{\eta}{\tau}$ eine Grösse erster Ordnung. (Nämlich wegen $\sigma = v\tau$ sind σ, τ von der gleichen Ordnung der ersten, η war von der Ordnung σ^2, ist also auch von der Ordnung τ^2; daher ist $\frac{\eta}{\tau}$ von der Ordnung $\frac{\tau^2}{\tau} = \tau$.) Das heisst aber: die Richtung der Beschleunigung w weicht von der Richtung PF nur um einen Winkel ab der zugleich mit dem Zeitelement τ verschwindet. Daher der Satz:

Wenn ein materieller Punkt P sich in einer ebenen Curve bewegt, ein fester Pol sich in der Ebene dieser Curve auf ihrer hohlen Seite befindet und der von ihm nach jenem P entsendete Leitstrahl in gleichen Zeiten gleiche Flächenräume durchläuft, so ist der materielle Punkt P stets nach dem festen Pol F hin beschleunigt; er bewegt sich also so, als ob er von F angezogen würde.

Läge F auf der erhabenen Seite der Bahn, so wäre P in der geraden Richtung von F weg beschleunigt, bewegte sich also so, als ob er von F abgestossen würde.

Also auch umgekehrt: wenn ein materieller Punkt von einem festen Pol angezogen oder abgestossen wird, ohne dass irgend eine andere Kraft auf ihn wirkt, so durchläuft er eine ebene Curve, deren Ebene durch den Pol geht, und der von diesem nach jenem entsendete Leitstrahl durchläuft in gleichen Zeiten gleiche Flächenräume; mit andern Worten, die Flächengeschwindigkeit des materiellen Punkts in Bezug auf den Kraftpol ist constant; daher die wirkliche Geschwindigkeit stets

mit dem Abstand des Pols von der Tangente der Bahn verkehrt proportional. Die Bahn ist gegen den Pol zu hohl, so lange Anziehung, erhaben, so lange Abstossung stattfindet, endlich gerade, wenn die Kraft aufgehört hat.

Für den Fall, wo die Bahn eine Ellipse ist, wollen wir jetzt die Beschleunigung w berechnen. Es sei F (Fig. 10) derjenige Brennpunkt, um den der Leitstrahl $FP = r$ in gleichen Zeiten gleiche Sectoren durchläuft, PN die Normale, also $FPN = \vartheta$; $PT = v$, $PT^1 = v'$ die zu Anfang und Ende des Zeitelements τ statthabenden Geschwindigkeiten, also $\angle TPT^1 = \varphi$ der Contingenzwinkel, $TT^1 = w\tau$ parallel mit dem Leitstrahl PF. Man verlängere PT^1 nach L und ziehe TL senkrecht auf PT, also mit der Normale parallel. Im $\triangle TLT^1$ ist dann $\angle T = \vartheta$, und $\angle L$ darf als Rechter betrachtet werden. Folglich ist $TL = (\cos\vartheta)\, w\tau$; aber zugleich darf TL als Kreisbogen betrachtet werden, der aus dem Centrum P mit dem Radius v beschrieben ist; also ist $TL = v\varphi$, und $(\cos\vartheta)\, w\tau = v\varphi$. Nun war aber $\varphi = (\cos\vartheta)\frac{a\sigma}{rR} = (\cos\vartheta)\frac{av}{rR}\tau$, also ist $(\cos\vartheta)\, w\tau = (\cos\vartheta)\frac{av^2}{rR}\tau$, und wenn man mit $(\cos\vartheta)\tau$ dividirt, $w = \frac{av^2}{rR}$. Ferner war $v = \frac{C}{(\cos\vartheta)\, r}$, also $v^2 = \frac{C^2}{(\cos\vartheta)^2 r^2}$, $w = \frac{aC^2}{r^2}\cdot\frac{1}{(\cos\vartheta)^2 rR}$. Da nun $(\cos\vartheta)^2 rR = b^2$ war, so haben wir $w = \frac{aC^2}{b^2r^2}$, d. h. die Beschleunigung ist mit dem Quadrat des Leitstrahls verkehrt proportional. Setzt man $r^2w = M$, so ist M constant und darf als die Zahl betrachtet werden, welche die Masse des in F befindlichen anziehenden

Körpers ausdrückt, wofern diejenige des angezogenen Körperchens P dagegen verschwindend gering ist. Man hat dann $C^2 = \frac{b^2}{a} M = Ma(1-e^2)$, also Flächengeschwindigkeit $C = \sqrt{Ma(1-e^2)}$, Anziehung $w = \frac{M}{r^2}$.

Wenn T die Anzahl der Secunden bezeichnet, welche der materielle Punkt P braucht, um die ganze Bahn zu durchlaufen, so ist $\frac{1}{2}$ CT der Inhalt der ganzen von der Ellipse umschlossenen Fläche. Wir müssen also zuerst diesen Inhalt kennen, wenn wir die Flächengeschwindigkeit C oder auch die Masse M des anziehenden grossen Körpers mittelst der Umlaufzeit T und der Bestimmungsstücke a, e der Ellipse ausdrücken wollen. Um diesen Zweck zu erreichen, wollen wir die Beziehung zwischen den rechtwinkligen Coordinaten des materiellen Punktes P aufsuchen.

Es sei F (Fig. 11) der Ort des grossen anziehenden Körpers (der Kraftpol), G der andere Brennpunkt, O das Centrum, P der materielle Punkt; aus diesem fälle man auf die Richtung der grossen Axe die Senkrechte PM und setze $OF = OG = ea = c$, $OM = x$, $MP = y$, $FP = r$, $GP = R$, $r + R = 2a$. Dann ist $FM = x - c$, $GM = x + c$, also $\overline{FM}^2 = x^2 - 2cx + c^2$, $\overline{GM}^2 = x^2 + 2cx + c^2$, $\overline{GM}^2 - \overline{FM}^2 = 4cx = 4eax$, und nach dem pythagoreischen Satze $r^2 = \overline{FM}^2 + y^2$, $R^2 = \overline{GM}^2 + y^2$, daher $R^2 - r^2 = \overline{GM}^2 - \overline{FM}^2 = 4eax$. Aber $R^2 - r^2 = (R + r)(R - r) = 2a(R - r)$; also $2a(R - r) = 4eax$, und wenn man mit 2a dividirt, so hat man das System der zwei Gleichungen

$$\left.\begin{aligned} R + r &= 2a, \\ R - r &= 2ex, \end{aligned}\right\}$$

aus denen sich durch Addition und Subtraction $R = a + ex$,

$r = a - ex$ ergibt. Aber aus $R^2 = \overline{GM}^2 + y^2$ folgt $y^2 = R^2 - \overline{GM}^2$, $y^2 = (a+ex)^2 - (x+ea)^2 = a^2+2eax+e^2x^2-x^2-2eax-e^2a^2 = (1-e^2)a^2-(1-e^2)x^2 = (1-e^2)(a^2-x^2)$; also $y^2 = (1-e^2)(a^2-x^2)$, und, wenn man diese Gleichung durch $b^2 = a^2(1-e^2)$ dividirt, $\frac{y^2}{b^2} = 1 - \frac{x^2}{a^2}$; also auch $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$, in welcher Form man gewöhnlich die Gleichung der Ellipse darstellt. Setzt man darin $y = \frac{b}{a} z$, so bekömmt sie die Gestalt $\frac{x^2}{a^2} + \frac{z^2}{a^2} = 1$, also $x^2 + z^2 = a^2$, und dieses ist die Gleichung eines Kreises, der aus dem Centrum O mit dem Radius a (der grossen Halbaxe der Ellipse) beschrieben ist; z ist die Ordinate des Kreises, die zur Abscisse x gehört, und daher der Richtung nach mit der Ordinate y der Ellipse zusammenfällt; nur ist y kürzer als z, nämlich $\frac{b}{a}$ mal so gross. Man denke die zahllosen Ordinaten z des obern Halbkreises alle gezogen und verkürze sie nun in dem Verhältniss $\frac{b}{a}$, so wird man alle Ordinaten y der obern Hälfte der Ellipse erhalten. Die Ellipse ist ein bloss in einer Richtung überall gleichmässig verkürzter Kreis. Man überziehe die Fläche des Kreises mit einem Netz oder Gewebe, dessen Faden die Coordinatenrichtungen haben, so wird dieses Netz aus lauter sehr kleinen Rechtecken bestehen, und beim Uebergang vom Kreis zur Ellipse werden die mit der grossen Axe parallelen Grundlinien dieser Rechtecke (gleichsam der Zettel des Gewebes) ungeändert bleiben, aber die mit der kleinen Axe parallelen Höhen (der Eintrag) sich sämmtlich auf ihre

$\frac{b}{a}$ fachen Werthe verkürzen; also sind dann diese Rechtecke auch ihrem Inhalte nach sämmtlich das $\frac{b}{a}$ fache geworden dessen, was sie früher waren. Daher muss auch jedes aus der Fläche des Kreises beliebig herausgeschnittene Stück (das eine ungeheure Menge von jenen Rechtecken enthält) beim Uebergang zur Ellipse im selben Verhältniss $\left(\frac{b}{a}\right)$ kleiner werden. Die ganze vom Kreise umschlossene Fläche ist bekanntlich πa^2; folglich ist die ganze von der Ellipse umschlossene Fläche πab. Also ist $\frac{1}{4} CT = \pi ab$, $CT = 2\pi ab$, $C^2T^2 = (2\pi)^2 a^2 b^2 = (2\pi)^2 a^4 (1-e^2)$. Oben war $C^2 = Ma(1-e^2)$; also ist $Ma(1-e^2)T^2 = (2\pi)^2 a^4 (1-e^2)$, daher $M = (2\pi)^2 \frac{a^3}{T^2}$.

Wenn verschiedene materielle Punkte P, P′, P″, ... einen einzigen grossen Centralkörper F umkreisen, und man die grossen Halbaxen ihrer Bahnen und ihre Umlaufszeiten durch Accente unterscheidet, so muss der vorliegende Ausdruck für jeden einzelnen materiellen Punkt die Masse des einen und selben Centralkörpers darstellen. Man wird daher

$$\frac{a^3}{T^2} = \frac{a'^3}{T'^2} = \frac{a''^3}{T''^2} = \frac{a'''^3}{T'''^2} = \ldots\ldots$$

haben, d. h. die Curven der grossen Halbaxen werden sich wie die Quadrate der Umlaufszeiten verhalten. Für die Planeten (und Kometen) unsers Sonnensystems ist dieser Satz zuerst von Keppler auf erfahrungsmässigem Wege aus den Beobachtungen abgeleitet worden und führt daher den Namen des dritten Keppler'schen Gesetzes. (Die zwei andern Keppler'schen Gesetze sagen aus, dass jeder Planet eine Ellipse

durchläuft, in deren einem Brennpunkt sich die Sonne befindet, und dass der von dieser nach dem Planet gehende Lichtstrahl in gleichen Zeiten gleiche Sectoren beschreibt.)

Es sei O (Fig. 12) das Centrum, F derjenige Brennpunkt der Ellipse, in dem sich der grosse anziehende Körper befindet, A das Ende der grossen Halbaxe (das Perihel), P der materielle Punkt, PM = y dessen Ordinate, AQ der dem elliptischen Bogen AP entsprechende Kreisbogen, also QM = z, der entsprechende Mittelpunktswinkel ∠ AOQ = u (eccentrische Anomalie), der Winkel um den sich in der Ellipse der Leitstrahl FP (= r) von der Richtung nach dem Scheitel (oder Perihel) A entfernt hat, ∠ AFP = φ (wahre Anomalie), endlich t die Zeit (in Secunden), welche der Lichtstrahl r gebraucht hat, um den elliptischen Sector AFP zu beschreiben. Dann ist dieser $\frac{b}{a}$ mal so gross als das Stück AFQ der Kreisfläche, und dieses gleich dem Kreissector AOQ weniger das Dreieck FOQ. Aber Sector AOQ = $\frac{1}{2}a^2u$, $\triangle$ FOQ = $\frac{1}{2}ea \cdot z$, und, da $z = (\sin u) \cdot a$, $\triangle$ FOQ = $\frac{1}{2}a^2 \cdot e \sin u$. Also Kreisstück AFQ = $\frac{1}{2}a^2 (u - e \sin u)$; daher elliptischer Sector AFP = $\frac{1}{2}ab (u - e \sin u) = \frac{1}{2}a^2\sqrt{1-e^2} (u - e \sin u)$; dieser Sector ist zugleich $\frac{1}{2}Ct$; also $Ct = a^2\sqrt{1-e^2}(u - e \sin u)$. Nun war aber $C = \sqrt{Ma(1-e^2)} = \sqrt{M}\sqrt{a}\sqrt{1-e^2}$.

Folglich ist $u - e \sin u = \sqrt{\frac{M}{a^3}} \cdot t$.

Der mit der Zeit proportionale Ausdruck rechts heisst die mittlere Anomalie; sie würde den Centriwinkel des Kreises AQ darstellen, wenn dieser vom Planet mit gleichförmiger Geschwindigkeit in derselben Zeit T

durchlaufen würde, wie die ganze Ellipse. Der Factor $\sqrt{\frac{M}{a^3}}$ wird gewöhnlich mit n bezeichnet und heisst die mittlere Geschwindigkeit des Planeten (es ist eine Winkelgeschwindigkeit gemeint). Man hat also

$$n = \sqrt{\frac{M}{a^3}} = \frac{2\pi}{T} .$$

Da die Form der Gleichung $u - e \sin u = nt$ transscendent ist, so ist ihre Auflösung, wenn die Zeit t gegeben ist und die eccentrische Anomalie u gesucht werden soll, schwierig; sie führt den Namen der Keppler'schen Aufgabe. Weil jedoch e bei den Planeten ein kleiner Bruch ist, so hat man in erster roher Annäherung $u = nt$ als nächste Verbesserung folgt dann aus $u = nt + e \sin u$ der corrigirte Werth $u_1 = nt + e \sin (nt)$, dann $u_2 = nt + e \sin u_1$, $u_3 = nt + e \sin u_2$, u. s. f., bis in der Reihe nt, u_1, u_2, u_3, ... die letzten Glieder sich um weniger von einander unterscheiden, als der Fehler beträgt, den man zulassen will.

Da $z = (\sin u)\, a$ ist, so hat man auch $y = (\sin u) b$. Sobald also u berechnet ist, findet man die Coordinaten des Planeten P mittelst der Gleichungen $x = a \cos u$, $y = b \sin u$. Aus $r = a - ex$ folgt dann $r = a(1 - e \cos u)$. Für die Anwendung ist es auch wünschbar, eine bequeme Formel für die Berechnung der wahren Anomalie φ zu haben.

Im $\triangle$ FPM ist $FM = x - ea = a(\cos u - e)$ und zugleich $= r \cos \varphi$; $MP = b \sin u = r \sin \varphi$; also

$r + r \cos \varphi = a(1 - e \cos u) + a(\cos u - e) =$
$a(1 - e + \cos u - e \cos u) = a(1 - e)(1 + \cos u)$; also $r(1 + \cos \varphi) = a(1 - e)(1 + \cos u)$, und, wenn man mit dieser Gleichung in die andere $r \sin \varphi = a\sqrt{1 - e^2} \cdot \sin u$

dividirt, erhält man: $\frac{r \sin \varphi}{r(1+\cos \varphi)} = \frac{a\sqrt{1-e^2}}{a(1-e)} \cdot \frac{\sin u}{1+\cos u}$;

aber $1-e^2 = (1+e)(1-e)$, $\sqrt{1-e^2} = \sqrt{1+e} \cdot \sqrt{1-e}$,

$1-e = \sqrt{1-e} \cdot \sqrt{1-e}$, daher $\frac{\sqrt{1-e^2}}{1-e} = \frac{\sqrt{1+e}}{\sqrt{1-e}} = \sqrt{\frac{1+e}{1-e}}$

Die Gleichung reducirt sich hierdurch auf

$$\frac{\sin \varphi}{1+\cos \varphi} = \sqrt{\frac{1+e}{1-e}} \cdot \frac{\sin u}{1+\cos u}.$$

(Fig. 13.) Es seien $OA = OB = OP = 1$ Radien eines Kreises, $\angle AOP = \varphi$, so ist $AB = 2$, $\angle ABP = \frac{1}{2}\varphi$ als Peripheriewinkel, der auf den Bogen AP steht, $MP = \sin \varphi$, $OM = \cos \varphi$, $BM = 1 + \cos \varphi$, also $\frac{\sin \varphi}{1+\cos \varphi} = \frac{MP}{BM} = \text{tang } \frac{\varphi}{2}$, da im Dreieck BMP in Bezug auf $\angle B = \frac{\varphi}{2}$ die Seite MP gegenüberliegende und BM anliegende Kathete ist. Die Gleichung, mittelst welcher die wahre Anomalie aus der eccentrischen gefunden werden kann, reducirt sich hiedurch auf

$$\text{tang } \frac{\varphi}{2} = \sqrt{\frac{1+e}{1-e}} \cdot \text{tang } \frac{u}{2}.$$

Wenn M eine der Sonnenmasse entsprechende für alle Planeten und Kometen gleiche Zahl, a die grosse Halbaxe der Bahn eines Planeten oder Kometen, e das Eccentricitätsverhältniss, r die Entfernung von der Sonne, t die seit dem Durchgang durchs Perihel verflossene Zeit, u die eccentrische, φ die wahre Anomalie, T die Umlaufszeit bedeutet, so ist die elliptische Bewegung durch folgendes System von Gleichungen ausgedrückt:

$$\sqrt{\frac{M}{a^3}} = \frac{2\pi}{T} = n, \quad u - e \sin u = nt, \quad r = a(1 - e \cos u),$$

$$\text{tang } \frac{\varphi}{2} = \sqrt{\frac{1+e}{1-e}} \text{ tang } \frac{u}{2}.$$

Perty,

Ueber Mikroskopie und Teleskopie.

(Vortrag vom 15. Febr. 1862.)

In einem „über Fernröhren“ vor einigen Jahren gehaltenen Vortrage, verehrte Herren! wurden unter Anderém vergleichende Betrachtungen über die optische Kraft der Fernröhren und Mikroskope angestellt (s. Seite 151 der Mitth. von 1856) und die Vergleichung fiel zu Gunsten ersterer aus. Wenigstens nach Nobert's Berechnung, der die Leistungen der Mikroskope bis 1846 gegen die der grössten Fernröhren hielt, war der Vortheil sehr auf Seite der letzteren, indem im günstigsten Falle die Kraft des Auges durch die Mikroskope von 1846 etwa 170 mal, durch die grössten dioptrischen Fernröhren über 400 mal verstärkt wird. Die damals bestehende Differenz wurde jedoch, wie in jenem Vortrage bemerkt ist, schon durch die bis 1856 von den bedeutendsten Optikern ausgeführten Objektive ansehnlich verringert und ist seitdem noch mehr verringert worden, während allerdings die Wagschale wieder zu Gunsten der Fernröhren sinkt, wenn auch die grössten Spiegelteleskope mit in die Vergleichung gezogen werden. Ich bin im Falle, Ihnen, v. H., über die Verhältnisse sowie über die Fortschritte, welche namentlich die Construktion der Mikroskope in den allerletzten Jahren gemacht hat, einige Bemerkungen mitzutheilen

Gestatten Sie mir vorläufig folgende Angaben über die Wirkung der Fernröhren hinsichtlich ihrer raumdurchdringenden Kraft, d. h. der Weiten, in welchen sie überhaupt noch Sterne wahrnehmen lassen und der Zahl

der Sterne, welche sie überhaupt noch zeigen und die, weil der Raum in unbegrenzte Fernen mit leuchtenden Körpern erfüllt ist, um so grösser sein wird, je grösser die raumdurchdringende Kraft der Fernröhren ist. Bei diesen letztern darf nach Struve wegen der Lichtabsorption durch das Glas nur $^8/_{10}$ des Objektivdurchmessers als wirksam angenommen werden und ausserdem geht für eine natürliche Sehweite $^8/_{100}$ vom Lichte der Sterne verloren, weil der Weltraum nicht vollkommen durchsichtig ist. Nennt man die Entfernung, in welcher das unbewaffnete Auge noch Sterne wahrnimmt, also die raumdurchdringende Kraft des unbewaffneten Auges eine Sehweite und setzt sie gleich 1, so reicht nach Lamont ein achromatisches Fernrohr

von	1	Zoll	Oeffnung	auf	$4^1/_5$ Sehweiten
„	2	„	„	„	$7^1/_3$ „
„	3	„	„	„	10 „
„	4	„	„	„	12 „
„	5	„	„	„	14 „
„	6	„	„	„	$15^3/_4$ „
„	7	„	„	„	17 „
„	8	„	„	„	$18^1/_2$ „
„	9	„	„	„	20 „
„	$10^1/_2$	„	„	„	22 „
„	12	„	„	„	23 „
„	14	„	„	„	$24^4/_5$ „

Lord Rosse's Spiegelteleskop auf etwa 50.

Man kann also annäherungsweise bei den Sternen, die ein bestimmtes Fernrohr noch sichtbar macht, auf deren verhältnissmässige Entfernung schliessen. Der Dorpater z. B. oder Berliner Refractor von 9″ Oeffn. machen noch Sterne sichtbar, die 20mal weiter entfernt sind, als solche der 6ten Grösse. Bezeichnet man die

kleinsten Sterne, welche ein gutes Auge ohne Bewaffnung noch wahrnimmt, als Sterne 6ter Grösse, so nimmt man noch wahr mit einem guten Fernrohr von

$4^1/_{10}$''' Oeffnung		Sterne 7	Grösse
7'''	„	„ 8	„
12'''	„ (bei 8—10fach. Vergr.)	„ 9	„
$1^7/_{10}$ Zoll	„	„ 10	„ (knapp)
$2^9/_{10}$ „	„	„ 11	„
$4^9/_{10}$ „	„	„ 12	„
$8^3/_{10}$ „	„	„ 13	„
$14^2/_{10}$ „	„	„ 14	„

Der Berliner Refractor von 9'' Oeffn. lässt bei guter Luft Sterne der 13. Gr. erkennen. Grössere Fernröhren zeigen im Allgemeinen und verhältnissmässig schlechter als kleinere wegen der Unvollkommenheit und grösseren Dicke der Gläser. Nach Stampfer zeigt ein Objektiv, welches $1^6/_{10}$ so viel Durchmesser und ebenso viel Vergrösserung mehr hat als ein anderes, eine Grössenklasse mehr als das andere. Theaterperspektive von 2'' Oeffn. zeigen aber wegen der schwachen Vergrösserung doch nur Sterne 7. Gr.; sie verdichten, wie man behauptet, die auf das Objektiv fallenden Strahlen nur so vielmal, als die Vergrösserung beträgt. Mit freiem Auge sieht man an jedem Orte auf der Erde etwa 4000 Sterne (im Ganzen genommen auf allen Punkten der Erde nur 5000 Sterne, nämlich die Sterne der 1. bis 6. Grösse), mit einem Operngucker bereits mehr als doppelt so viel; man glaubt, ein Fraunhofer von 9'' Oeff. zeige 5, einer von 14'' Oeffn. über 14 Mill. Sterne.

Die grössten und zugleich trefflichsten Refractoren sind sämmtlich aus dem Fraunhofer'schen, nun Merz'schen Institute in München hervorgegangen. Von Zeit zu Zeit tauchen zwar Nachrichten von weit grössern

Instrumenten auf, als sie jenes Institut bis jetzt zu liefern vermochte, aber sie erwiesen sich als ziemlich unbrauchbar und es verlautete nichts von exakten Beobachtungen und neuen Entdeckungen mittelst derselben. So war es mit dem Riesenrefractor im technomatischen Institut in Paris, mit dem Craigteleskop, aufgehängt zu Wendsworth bei London an einem hiefür erbauten Thurme von 64 Fuss Höhe, an und um denselben durch eine Eisenbahn beweglich; das wie eine Cigarre geformte, in der Mitte etwas dickere Rohr ist 85 Fuss lang, hat in der Mitte 13 Fuss im Umfang und wiegt 3 Tonnen; die Brennweite des Objektivs ist 72, die Oeffnung 2 Fuss. Man las zwar von dem wundervollen Anblick, den die Milchstrasse und der Mond in ihm gewähren sollen, aber man hörte nichts von damit gemachten Entdeckungen. — Die Sternwarten sowohl als Privaten beziehen grössere Instrumente fast ausschliesslich aus dem Merz'schen Institute, welches bis jetzt die mancherlei Concurrenzversuche siegreich zurückgewiesen hat. Es wird dieses in Zukunft um so leichter vermögen, als vom Beginn des Jahres 1862 an eine bedeutende Preisermässigung der Objektive eingetreten ist, bei manchen bis unter die Hälfte des früheren Ansatzes, so dass z. B. ein 10zölliges Objektiv nun 4000 fl. kostet, früher 8500 fl. Eine lange Reihe von Jahren hindurch blieb das Institut bei den 14zölligen Refractoren stehen, jetzt sind 16- und 18zöllige in Arbeit. Ein 18zölliger wird 27 Fuss Brennweite und eine Vergrösserung bis 3300 mal erhalten können; seine raumdurchdringende Kraft muss in etwa 40 Sehweiten reichen. Die Herstellung solcher Rieseninstrumente ist mit verhältnissmässig immer steigenden Schwierigkeiten verbunden und sie erfordern mehrere Jahre Arbeit.

Unläugbar muss man zugeben, dass hinsichtlich der

Lichtstärke die grössten Refractoren noch weit hinter den grossen Spiegelteleskopen zurückstehen, welche letzteren aber weder die Präcision der Bilder haben, noch die Genauigkeit des Messens gestatten, wie die Refractoren, abgesehen von ihrer erstaunlichen Schwerfälligkeit und Ungelenkigkeit. Das grösste dieser reflectorischen Instrumente ist bekanntlich das von Lord Rosse in Parsonstown, mit einem Spiegel von 6 engl. Fuss im Durchmesser, welches eine Menge Nebel in Sternhaufen auflöst; manche ihrer Sterne kommen an Licht den Sternen der 1. und 2. Grösse mit freiem Auge gesehen gleich, die Menge der kleinen Sterne ist unzählbar. Manche in schwächern Werkzeugen für Einzelsterne gehaltenen Gebilde zeigen sich hier als Sternhaufen. Das ganze 700 Centner schwere Instrument kann nur 10 Grade zu beiden Seiten des Meridians bewegt werden. — Ich habe vor einiger Zeit Hrn. Sigmund Merz, Mitdirector des Merz'schen, früher Fraunhofer'schen Instituts in München, ersucht, mir seine Ansichten über die Wirkung der Refractoren im Vergleich zu der der Spiegelteleskope mitzutheilen. Nachdem Hr. Merz auf die Schwierigkeiten einer solchen Vergleichung hingewiesen und wie ein strengeres Parere zunächst nur für die verglichenen Instrumente beider Kategorien dienen könne, nachdem er ferner den Lichtverlust durch das Glas und durch den Raum in Abzug gebracht, meint er, dass ein Refractor von 21 Zoll Oeffnung ein dem Lord Rosse'schen Spiegelteleskop äquivalentes Instrument darstellen würde. Hiebei sei aber nicht zu vergessen, dass die gewöhnlichen Angaben über die raumdurchdringende Kraft wohl nur auf das Dorpater Instrument von 9 Zoll Oeffnung und des jüngern Herschels 20füssiges Spiegelteleskop gegründet seien. Herschel und Struve konnten aber keine ver

gleichenden Beobachtungen anstellen, indem der eine in Dorpat, der andere am Cap beobachtete. Dann seien die Absorptionsverhältnisse beim. Dorpater Instrument ganz andere als bei anderen, namentlich den neuern Refractoren des Merz'schen Instituts, auch die des Herschel'schen Spiegels gewiss andere als die des Spiegels von Rosse's Teleskop. „Veranlasst durch Ihren jüngsten Brief, schreibt Hr. Merz, habe ich selbst verschiedene vergleichende Versuche angestellt und finde schon aus rohen Vergleichen, dass unser neuestes Crownglas mehr als doppelt so viel des auffallenden Lichtes durchlässt als Fraunhofer's Crownglas Nr. 9, woraus das Dorpater Instrument gefertigt wurde. Es müsste demgemäss ein 7zölliges Instrument neuesten Glases das 9zöllige Dorpater an raumdurchdringender Kraft noch etwas übertreffen. Vergleichende Beobachtungen über Sonnenscheibchen von Metallspiegeln und Glasprismen gaben mir das Verhältniss von 3 : 1, gerade wie es Fraunhofer selbst angenommen. Wollten wir aber dieses Verhältniss als Norm gelten lassen, so müsste wenigstens ein 3füssiges Glas erzeugt werden, um ein äquivalentes dioptrisches Werkzeug gegenüber dem katoptrischen des Lord Rosse zu erhalten. Reicht dieses wirklich nur auf 50 Sehweiten, so ist das angemessene Verhältniss 3 : 1 immer noch viel zu günstig für die Spiegelteleskope und der Spiegel von Lord Rosse entweder sehr porös oder sehr schlecht polirt, oder mangelhaft in der Gestalt, denn ein 3 Fuss haltender Refractor müsste wenigstens auf 100 Sehweiten reichen.“ Hr. Merz meint, es entschieden aber nicht bloss die Dimensionen, sondern Farbe und Dicke der Gläser, Porosität und Politur der Spiegel seien Factoren, die sich nicht a priori in Rechnung stellen lassen.

Die Vervollkommnung der Mikroskope hat seit 30 Jahren verhältnissmässig grössere Fortschritte gemacht, als die der Fernröhren, wie sich dieses sehr anschaulich aus der Scala der Probeobjekte ergibt, welche an Feinheit stufenweise ausserordentlich zugenommen haben. Die Correction der sphärischen und chromatischen Abweichung ist zu einem grossen Theile gelungen, zugleich vermag man die Oeffnungswinkel der Linsen viel grösser zu machen als früher, wodurch die Zahl der durch sie gehenden, sich zum Bilde vereinigenden Strahlen grösser wird, — wozu namentlich der engl. Optiker Ross die Bahn gebrochen hat. Zur Compensation der verschiedenen Dicke der Deckgläschen bringt man an allen stärkern Objektiven eine Correctionsbewegung an, welche darin besteht, dass die stärkste Linse des Objektivsystems den beiden andern etwas genähert oder von ihnen entfernt werden kann, eine Erfindung von Ross, die in Deutschland zuerst Plössl anwandte. Einer Idee Amici's jedoch hat man hauptsächlich die grössten bis jetzt möglichen Leistungen zu verdanken. Statt nämlich wie bis dahin die vom Gegenstand zum Objektiv gelangenden und in diesem zum Bilde vereinten Strahlen durch die Luft gehen zu lassen, füllt man den Zwischenraum zwischen Objekt (beziehungsweise dem auf ihm liegenden Deckgläschen) und Objektiv mit einem Medium, welches die Lichtstrahlen stärker bricht als die Luft, am gewöhnlichsten mit Wasser, Amici bei den stärksten Objektiven sogar mit Oel. Nachdem man die Flüssigkeit auf das Deckgläschen gebracht, wird das Rohr abwärtsgeschraubt, so dass die unterste Linse in das Wasser oder Oel taucht, wesshalb hiefür eingerichtete Objektive Eintauchungssysteme, systèmes à immersion genannt werden. Indem die das Licht stärker brechende Flüssigkeit eine Anzahl

der äussern Strahlen, welche durch die Luft gehend, seitswärts von dem Objektive gefallen wären, zum Bilde vereinigt, erlangt dieses eine bewunderungswürdige Helligkeit. — Die Verfertigung der starken Objektive, besonders wenn diese bei einem grossen Oeffnungswinkel zugleich scharfe und zarte Bilder geben sollen, ist ungemein schwierig. Die stärksten Linsen haben nicht $^1/_2$ Linie im Durchmesser und die Flintglaslinse in der Mitte kaum $^1/_{200}$ Zoll Dicke; welche Feinheit und Genauigkeit ist zur Darstellung der richtigen Gestalt der Linsen, zu ihrer Politur und Verkittung, für ihre Zusammenstellung und Centrirung zu den Systemen und deren Correction nothwendig! Ohne anhaltend gutes Licht gelingt die Verfertigung auch dem besten Künstler nicht [1]). Dabei hat man noch mit den Veränderungen zu kämpfen, welchen der zur Verkittung der Crown- und Flintgläser dienende Canadabalsam bei Temperaturwechsel unterworfen ist, wodurch Verspannung dieser gegeneinander eintritt und die besten Systeme nach einiger Zeit unbrauchbar, in seltenen Fällen freilich auch schlechtere besser werden können. „Am schwersten zu machen, schreibt mir Hr. Hartnack in Paris, sind die Systeme, welche bei gerader Beleuchtung trotz eines grossen Oeffnungswinkels doch ein scharfes und zartes Bild geben; diese sind dann auch bei schiefer Beleuchtung jederzeit die besten, wobei mittelst der Correctionsschraube die Stellung der Linsen zu einander geändert werden muss. Leichter zu machen sind nun entweder solche Systeme, die bei einem kleineren Oeffnungswinkel

---

[1]) Herr Merz verlegt die Correction nun nicht mehr zwischen das erste und zweite, sondern zwischen das zweite und dritte Element, worauf bereits Harting aufmerksam gemacht hat.

doch ein scharfes und gutes Bild bei gerader Beleuchtung geben, aber bei schiefer nicht mehr Alles zeigen, was solche mit grossem Oeffnungswinkel; oder solche, welche zwar einen grossen Oeffnungswinkel haben, daher bei schiefer Beleuchtung feine Linien verschiedener Gegenstände zeigen, aber dann bei gerader Beleuchtung dieselben matt und mit dickern Rändern darstellen. Für gerade Beleuchtung soll das System richtig achromatisirt, der Oeffnungswinkel so gross wie möglich, vor Allem soll es aber gut centrirt sein. Für schiefe Beleuchtung ist hauptsächlich nur Oeffnungswinkel nöthig, so dass ein System, welches die beiden ersten Eigenschaften nicht besitzt, feine Linien besser zeigen kann als ein anderes, aber nur in einer bestimmten Stellung.“ (Bei schiefer Beleuchtung müssen die Linsen des Systems einander mehr genähert werden, manchmal um eine ganze Umdrehung der Correctionsschraube.) Die Construction der Objektivelemente aus 3 Gläsern, wie sie z. B. Benèche und Wasserlein bei ihrer stärksten Linse anwandten, die Zusammensetzung des ganzen Objektivs aus 4 Elementen, 3 positiven und 1 negativen, wie sie Ross erfunden, sind von den meisten Optikern als unvortheilhaft nicht angenommen worden.

Bereits länger bekannte mechanische Verbesserungen sind die Blendungen im Objekttisch, die seitliche Verrückung des Spiegels aus der Axe des Mikroskopes, um schiefes Licht zu erhalten, die Drehung des ganzen Mikroskopes um die optische Axe zur successiven Beleuchtung des Gegenstandes von allen Seiten. Stop's nennen die Engländer ein in das Loch des Tisches einschiebbares Röhrchen mit einer achromatischen Linse, welche durch einen eigenen Schieber ganz oder theilweise bedeckt werden kann. Hasert hat auch ein Röhrchen mit

einem Prisma zum Einschieben, um ganz schiefes gebrochenes Licht zu erhalten. Der ebenfalls von den Engländern erfundene Condensor ist ein Linsensystem unter dem Objekttisch, welches alle Randstrahlen abhält. Für die Systeme von Hartnack, Plössl, Merz u. A. sind diese Einrichtungen unnöthig. — Nachet zeigte uns 1856 in Wien ein Mikroskop, wo durch Einschaltung eines Prismensystems das von den Linsen entworfene Bild gleichsam gespalten und so eine stereoskopische Anschauung des Gegenstandes möglich wurde.

Die Reihe der Probeobjekte ist von leichteren beginnend, zu immer schwerern und schwersten fortgeschritten. Vor einigen 20 Jahren war man zufrieden, den Bau der Schüppchen von Pieris Brassicæ und Lepisma saccharinum zu erkennen; dann kamen die von Hipparchia Janira; dann das Pleurosigma angulatum, hierauf die noch schwierigere Frustulia saxonica und besonders Grammatophora subtilissima. In Bezug auf letztere schrieb mir Hartnack vor einigen Monaten, dass auf diesem für schiefe Beleuchtung so äusserst feinen Gegenstand, ausser den Querlinien, von welchen 3000 auf einen Millimeter gehen, auch noch schräge Streifen, ganz wie bei Grammatophora marina existiren, wo sie bedeutend leichter zu sehen sind. (Alle diese Streifen der Bacillarieen sind wie ich sehe entweder nur optisch, d. h. die zu Linien zusammenfallenden Schatten der Punkte oder kleinen Höcker der Kieselsubstanz, welche nach Max Schultze's Versuchen sehr geneigt ist, in Tuberkeln anzuschiessen, so z. B. bei Pleurosigma angulatum, wo diese Punkte bereits die Linsen von Plössl und Merz sehr schön zeigen, also nicht wirkliche Linien oder Striche, wie Reinicke meint, sondern bloss Punktreihen, — oder sie sind aus verschmelzenden Punkten gleichsam zu-

sammengeflossen). Ein noch feineres Object als G. subtilissima wäre endlich Surirella Gemma und zwar nicht etwa durch ihre zarten Falten zwischen den scharfen Querleisten, sondern durch ausserordentlich zarte Längsstreifen, welche über die Querleisten laufen. — Diesen natürlichen Probeobjekten hat sich nun ein künstliches gegenüber gestellt, die bekannte Nobert'sche Platte, wo auf Glas Gruppen von Streifen gezogen sind, welche an Feinheit und Kleinheit der Abstände immer zunehmen und desshalb zu ihrer Wahrnehmung stufenweiss grössere optische Kraft erfordern. Zuerst nur 10 solcher Gruppen auf einer Platte ziehend, wo die Abstände der Striche der feinsten $^1/_{4000}$ Linie betrugen, hat Nobert nach und nach die Zahl der Gruppen bis auf 30 vermehrt und die Grösse der Abstände bei der letzten bis auf $^1/_{8000}$ Linie herabgesetzt. Im October 1854 schrieb mir Nobert, von Mohl und andere Mikroskopiker hätten bei ihm solche Theilungen verlangt und erhalten, welche bis auf $^1/_{8000}$ Linie herabgehen, aber ohne Nutzen, weil kein Mikroskop existire, welches sie aufzulösen vermöchte. Nun lösen aber die vorzüglichsten gegenwärtigen Objektive wirklich die letzte oder doch die ihr zunächst stehenden Gruppen auf. Von Hartnacks System Nr. 10 wird versichert (Reinicke Beitr. z. neu. Mikrosk. Heft II.), dass es 27 Gruppen löse, und von Plössl's Objektiven versichert Hr. Pohl (Sitzungsbericht d. kais. Akad. der Wissensch. vom 9. Febr. 1860) sogar, dass er einmal die letzte Gruppe schon mit 215maliger Vergrösserung, sonst aber sehr gut und scharf mit 463maliger aufgelöst erblickt habe. Diese Versicherung Pohl's, welcher zu Grunde legt, dass mit freiem Auge bei 250 Millimeter Sehweite noch Zwischenräume zwischen Strichen von nur $^1/_{36}$ Linie (0.0278 Par.) Distanz getrennt gesehen werden,

wobei jenes System Plössl's 5+6+7 verhältnissmässig sogar noch mehr geleistet hätte als das normale Auge, indem nach jener Annahme zum Sehen von $^1/_{36}$ Linie grossen Zwischenräumen 222 mal. Vergr. nothwendig wäre, hat mir bei der grösten Achtung für Hrn. Plössl's Linsen schon manche Bedenken erregt. Mein System 5+6+7 löst von meiner Nobert'schen Platte von 15 Gruppen nur die dreizehnte mit Abständen von etwa $^1/_{4444}$ Linie; ebenso Kellner; zwei ausgezeichnete stärkere Systeme von Plössl, 6+7+8 das eine mit Correction von 1861, würden unter den günstigsten Umständen wohl nur die 18te bis 20ste Gruppe mit Abständen von $^1/_{5618}$ und $^1/_{5982}$ Linie auflösen; ebenso ein gutes System von Hrn. Merz, welche auch Harting sehr rühmt. Vergleiche ich ein ganz vorzügliches Eintauchungssystem Nr. 9 von Hartnack, (welches mit dem gewöhnlichen Ocular 3 bei 220 Millim. Sehweite 630malige, mit Ocular 4 gegen 1000 mal. Vergr. gibt, während System 10 mit Ocular IV 1200 mal vergrössert) so sieht man auf den ersten Blick, dass dasselbe die letzte Gruppe der mir zu Gebot stehenden Nobert'schen Platte mit ungleich grösserer Deutlichkeit löst als 6+7+8 und ohne Zweifel auch die folgenden Gruppen bis zur 23 oder 24sten lösen würde, System 10 wohl alle 30. Demnach scheint es, als wenn bei dieser prätendirten Lösung der 30sten Gruppe durch ein Plössl'sches System 5+6+7, welches, wenn die Bezeichnung Mohl's gemeint ist, noch etwas schwächer wäre als das System 7 von Hartnack, eine Irrung vorgegangen sei; Streifung ist noch nicht Lösung. Einige meinen, dass Hartnack's und Anderer angeführten, auch der englischen Optiker Leistungen von Amici noch übertroffen werden, worüber ich aus eigener Anschauung nicht urtheilen kann *).

*) Hinsichtlich der Gesammtleistung und für den practischen

Zurückkommend auf die Eingangs besprochene Vergleichung der Leistungen der Fernröhren und Mikroskope, so weit eine solche überhaupt möglich ist, glaube ich die Meinung aussprechen zu dürfen, dass letztere in optischer Kraft denen der grössten jetzt gebrauchten Refractoren keineswegs mehr nachstehen. Die stärksten (zusammengesetzten) Mikroskope von 1823 zeigten nach Frauenhofer bei etwa 150 m. V. nur mit Mühe die $^1/_{714}$ Linie entfernten Striche seines Gitters, welche schon eine 70 m. V. der jetzigen Mikroskope mit Leichtigkeit zeigt. Im Jahre 1846 löste kein einziges Mikroskop von Nobert die 10te Gruppe, sondern höchstens die 9te von $^1/_{3425}$ Linie Intervallen; jetzt zeigen die stärksten Systeme Intervallen von etwa $^1/_{8000}$ Linie, so dass die Kraft der Mikroskope seit 16 Jahren mehr als um das Doppelte zugenommen hat, daher, wenn wir bei Nobert's Berechnung bleiben wollen, die natürliche Sehkraft gleich den Refractoren etwa um das 400fache übersteigt. Ich habe jedoch dabei mittlere menschliche Augen angenommen, nämlich solche, welche noch Intervallen von $^1/_{20}$ Linie in 250 Millimeter Entfernung unterscheiden, nicht besonders scharfe, welche Intervallen von $^1/_{36}$ Linie, ja noch kleinere wahrzunehmen vermögen.

Gebrauch sind Herrn Plössl's Linsen von vorzüglichem Werthe, — Die Nachrichten einiger Amerikaner, zum Beispiel von Wenham und Tolles über die angeblichen Leistungen ihrer Objektive sind mit Vorsicht aufzunehmen. — Auf der Londoner Industrieausstellung von 1862 haben dem Vernehmen nach, die Hartnack'schen Objektive die übrigen vorhandenen nach dem Urtheil der Jury übertroffen.

Prof. Gerber.

Versuch die Todesart bei'm Todblasen*) der Thiere zu erklären.

Von Venen des Hohladersystemes aufgesogene Eiter- und Geschwürkörperchen, so wie zufällig im Hohladersystem entstandene Gerinsel von Faser- oder Eiweissstoff, bewirken, weil ihr Volumen grösser ist, wie das der Blutkörperchen, in dem Haargefässnetze der Lungen Stockung des Blutlaufes und Erstickung, und ebenso im Capillarsysteme der Leber Stagnation und Erkranken des Organes, wenn die genannten, oder andere, Voluminosa sich im Pfortaderblute vorfinden. Dasselbe geschieht wahrscheinlich auch, wenn der rechte Herzventrikel, auch nur wenig, ein eingemengtes Gas in die Lungen fördert, und zwar auf die, durch folgenden Versuch erklärliche Weise: Wenn in längere feine gläserne Haarröhrchen eine consistentere schaumige Flüssigkeit (Speichel, Bier u. dgl.) eingeblasen wird, so leistet die, durch viele Gasbläschen unterbrochene Flüssigkeit, wegen, durch Unterbrechung in hohem Grade wirksamer Adhäsion und krafterschöpfender Wiederholung der elastischen Lufttheilchen, endlich unüberwindlichen Widerstand gegen das Durchblasen In der viel feinern Gefässperipherie muss dasselbe erfolgen. Das erwähnte Experiment erinnert an den wirksamen Besatz der Bohrschüsse bei'm Felssprengen mit Sand, zerkleinerter Thonwaare, sogar mit Sägespänen u. dergl. Hier wirkt offenbar auch die Unterbrechung der Continuität, die Isolirung der Hartkörperchen durch sich widerholende Lufttheilchen, so dass sie, in Folge verzögerter Mittheilung der Bewegung, der Explosion mehr Widerstand leisten wie das harte Gestein.

*) Ein zuweilen auf Veterinärschulen an Pferden ausgeführtes Experiment. Es wird in eine geöffnete Jugularvene Luft eingeblasen; die Thiere stürzen alsbald tod nieder.

H. Wydler.

Kleinere Beiträge zur Kenntniss einheimischer Gewächse.

(Fünfte Fortsetzung.)

Lentibularieæ.

Pinguicula. Vgl. Flora 1857. Nr. 39 (wo Seite 611 Zeile 3, von unten stehen muss: 1848 statt 1844 und S. 612 Zeile 11 von oben zu lesen ist: Wurzelzaser st. Zaser).

Zweiaxig: 1) N L (H) . . 2) Z aus (H). Zweig- oder Sprossanfang nach 2 rechts- u. linksstehenden Vorblättern $^3/_5$, durch Pros. von $\frac{3+^1/_4}{5}$, angereiht.

Pinguicula vulgaris. Die in d. Flora, l. c. beschriebenen, frei zwischen den tiefern Rosettenblättern nistenden Brutknöspchen, habe ich auch dieses Jahr wieder beobachtet. Ich halte sie für Achselprodukte [1]), die sich aber schon sehr frühzeitig vom Mutterstock ablösen und zu einer Zeit, wo sie noch keine Wurzeln gebildet haben. Die jüngsten Knöspchen die ich beobachtete, waren 3 bis 4 Linien lang, und an ihrer Basis kegelförmig zugespitzt. Sie trugen 2—3 Niederblätter. Die beiden ersten, von etwas knorpeliger Consistenz, betrachte ich als die beiden Vorblätter des Knöspchens; sie sind einige Linien gross, oval, concav, beide vereint mahnen an eine am einen Ende klaffende Muschel. Ihre Insertion auf d. kurzen Stengelchen ist ungleich hoch, doch sind sie sich sehr nahe gerückt; das untere etwas grössere umfasst mit seinen beiden Rändern das obere. Das untere zeichnet sich durch zwei starke Rückenkiele aus, wie wir das

[1]) Sie haben mit den von L. C. Treviranus (Bot. Zeit. 1848. t. IV) abgebildeten Keimpflänzchen durchaus keine Aehnlichkeit.

auch beim ersten Vorblatt der Achselsprosse von Primula elatior etc. (s. unten) finden, u. wesshalb ich es ebenfalls als das erste Blatt eines Achselsprosses ansehen möchte. Das obere Blatt hat zwar auch zwei, aber viel schwächere Kiele. Die sich weiter entwickelnden 2—3 Blätter des sich später dehnenden Sprösschens kreuzen sich mit den beiden ersten Blättern rechtwinklig; anderemale schienen sie sogleich eine $^3/_5$ Spir. einzuleiten. Sie theilten noch mehr oder weniger die Niederblattnatur der Vorblätter. Auf sie folgen denn beim weitern Wachsthum des Sprösschens noch andere bereits gestielte Blätter von spateliger Form. Wie bemerkt, ist die Basis des Knöspchens kegelförmig, und aus der Spitze des Kegels — wahrscheinlich der Stelle, wo das Knöspchen mit dem Mutterstengel zusammenhing — tritt die erste Wurzelzaser hervor, zu welcher sich denn später noch andere gesellen, welche in der Höhe der Vorblätter aus dem Stengelchen hervortreten und die Basis der Vorblätter durchbohren.

Die Niederblätter, wie wir sie oft noch an den blühenden Sprossen finden, sind oval und sitzen mit breiter Basis auf; sie schliessen dicht schuppenförmig an einander und sind aufrecht, während die entfalteten über ihnen stehenden Laubblätter sich gleichsam Mantelartig rückwärts schlagen und die Niederblätter bedecken. Die diessjährigen Pflanzen hatten ihre Blätter oft nach $^5/_8$ gestellt.

Die Entwicklungsgeschichte der Blüthe ergibt folgendes: Die Blüthe erscheint Anfangs als ein rundliches Wärzchen, an dessen Umfang zuerst zwei kreisförmige concentrische Leisten oder Wülste sichtbar werden, die sich bald nach einander bilden und wobei der innere Wulst über den äusseren hervorragt. Der letztere wird zum Kelch, jener zur Blumenkrone. Bevor aber noch die vordern 2 Kelchabschnitte sichtbar werden, haben sich die Antheren gebildet. Ihre Entwicklung und Ausbildung geschieht so schnell, dass sie schon früh als zwei grosse Hügelchen aus der Blüthe hervorragen, welche letztere durch Vertiefung ihrer Mitte die Form eines Tellers angenommen hat, dessen Rand durch die zwei Kreiswülste des Kelches und der Corolla gebildet wird. Schon jetzt erscheint die Blüthe wie schief ge-

stutzt und man bemerkt bereits an ihr ein Vorwiegen der vordern über die hintere Seite. Die Kelchentwicklung ist aufsteigend. Es treten aus dem Kelchwulst zuerst die 2 vordern Abschnitte hervor; sie haben schon eine gewisse Grösse erreicht, noch bevor von den übrigen die erste Spur sichtbar ist. Auf sie folgen zunächst die 2 mittlern Kelchabschnitte, zuletzt der hintere unpaare. Dieser aufsteigenden Ausbildung der Kelchtheile entspricht denn auch ihre Knospenlage; übrigens schliessen sich die Kelchabschnitte erst lange nach dem Sichtbarwerden des Ovariums zu einer Knospe zusammen. Die Knospenlage des Kelches zeigt übrigens häufig Abweichungen, die darin ihren Grund haben, dass einzelne später entstandene Kelchtheile einen Vorsprung in ihrer Ausbildung über früher entstandene gewinnen. Die zwei zuerst entstandenen Kelchtheile decken sich nur selten, während die Deckung der drei übrigen sehr deutlich aber veränderlich ist. Es kommt sogar vor, dass die Deckungsfolge des Kelches die absteigende und der hintere unpaare Theil der äusserste von allen ist. Die von Döll (Bad. Flora. S. 646 Anmerk.) beschriebene Deckungsweise des Kelches, welche er für die regelrechte ausgiebt, ist mir nie vorgekommen, ohne dass ich läugnen will, dass sie sich vorfinden möge. Nimmt man mit Döll eine Kelchstellung wie bei d. Primulaceen an (d. h. eine Blüthe ohne Vorblätter, an der die 2 ersten Kelchtheile durch das hintere Paar gebildet werden), so entspräche seine Angabe zwar der ursprünglich spiraligen Anordnung der Kelchblätter, sie ist aber entschieden im Widerspruch mit ihrer Entwicklungsgeschichte. — Erst nachdem die 2 vordern Kelchtheile eine gewisse Grösse erreicht haben, treten aus dem innern Wulst 5 Hügelchen oder Wärzchen auf, als ebenso viele Abschnitte der Blumenkrone, in welcher Ordnung es geschieht, konnte ich nicht sehen. Der absteigenden Knospenlage der Blumenkrone gemäss, müsste sie die entgegengesetzte des Kelches sein. Lange bevor der Kelch sich zur Knospe schliesst, bemerkt man in dem etwas deprimirten Centrum der Blüthe einen aus 2 wulstigen Lippen gebildeten elliptischen, weit offenen Wall und in dessen Mitte ein ovales Hügelchen. Jene Wülste sind nichts anderes als die Anfänge der beiden Fruchtblätter, die, wenn sie

je getrennt waren, was ich nicht entscheiden konnte, sich schon sehr frühzeitig zu einem scheinbar einfachen kreisförmigen Wall vereinigt haben müssen. Der vordere Wall des Ovariums ist in ein kleines Spitzchen ausgezogen und bezeichnet die Stelle des grössern Stigmas. Das von dem Wall oder den wulstigen weit offenen Lippen (Wänden des Fruchtknotens) eingeschlossene Hügelchen ist die Placenta. Von Scheidewänden des Ovariums konnte ich auch in den jüngsten Zuständen desselben nicht die geringste Spur entdecken. Die Lippen des Ovariums liegen mehr nach der hintern Seite d. Blüthe hin, die Antheren, an denen die Filamente erst spät sichtbar werden, mehr nach der vordern. — Der Stiel der Blüthe ist schon vor dem Sichtbarwerden ihrer Organe verhältnissmässig dick.

P. alpina. Ich fand seither auch Ex. mit $^{8}/_{13}$ St. d. Rosettenblätter, doch selten ein ganzer Cyklus, meist 11 –12 Blätter. Blüthen bis 7. Wenn 3 noch zusammenhängende und bald nach einander blühende Sprossgenerationen vorkommen, so trägt die letzte meist nur 2—1 Blüthen. Ein gutes Unterscheidungszeichen dieser und der vorigen Art ist auch das der zwei Gaumenhöcker auf der Unterlippe der Blumenkrone, denen aussen zwei Grübchen oder Ausstülpungen entsprechen. Diese Höcker zeichnen sich auf der sonst weissen Blume durch ihre gelbe Farbe aus, die 2 gelben Flecken der Schriftsteller. Sowohl die Gaumenhöcker als überhaupt die Unterlippe am Schlund der Corolla sind mit Haaren besetzt, besonders aber erstreckt sich ein Doppelstreif filziger, gegliederter weisser Haare vom Gaumen abwärts in den Schlund hinein.

Dass bei P. alpina wenigstens 4 Petala an der Spornbildung Theil nehmen, ist bei dieser Art sehr klar. Die Spornbildung beginnt bereits im Schlund der Corolla; Alles was unterhalb d. sehr kurzen Röhre derselben liegt, gehört bereits zum Sporn. Ausser dem Hauptsporn, der eigentlich aus 2 Spornen gebildet wird (die an ihm durch eine Bucht in 2 Zäpfchen getrennt, sich kenntlich machen) gehen auch die 2 obern paarigen Kronenabschnitte jeder in ein Zäpfchen aus. Man kann sagen, es sind hier im Ganzen 4 kleine Sporne oder Zäpfchen gleichsam zu einem einzigen grossen Sporn verschmolzen, an dem die 2 vordern Zäpfchen am stärksten ausgesprochen sind.

Auch die zierlich concentrische Berippung der Corolla steht zu ihrer mehrfachen Spornbildung in nächster Beziehung. Am Sporn von P. vulg. sind die Zäpfchen nicht einmal angedeutet.

Utricularia. Zweiaxig. 1) L H. 2) Z aus H. Laubbl. distich, Hochbl. manchmal nach $^3/_5$. Vgl. Benjamin, Bot. Zeitg. 1848. Graf, Flora 1852. Nr. 10. Reintsch, Denkschr. d. Regensb. bot. Ges. IV. Crouan, frères, Bull. de la soc. bot. etc. V. 27. Irmisch, Flora 1858. S. 33 ff.

Primulaceæ.

Blüthen ohne Vorblätter, d. zweiten, selten d. dritten Axen beschliessend. Kelch wenn 5merisch durch Pros. v. $\frac{3+^1/_2}{5}$, eingesetzt.

Trientalis europæa. Zweiaxig: 1) N l L . . 2) Z aus L. Erneuert sich aus d. basilären Niederblättern d. blühenden Muttersprosses in Form von Niederblatt-Stolonen. Ich konnte die Pflanzen nicht frisch untersuchen.

Lysimachia thyrsiflora. Dreiaxig: 1) N L . . 2) H aus L. 3) Z aus H. Unterscheidet sich von den übrigen inländ. Lysimachien ausser d. Zahl d. wesentlichen Axen auch durch die in d. Knospe nicht gedrehte Corolla und die wenigstens an cultiv. Ex.) 6—7, selten 8 merischen Blüthen. Die Zahl d. das Ovarium zusammensetzenden Fruchtblätter scheint hingegen oft geringer zu sein. Der Stengel oft ziemlich hoch hinauf mit schuppigen Niederblättern besetzt, welche an seiner Basis gedrängt stehen und höher hinauf weiter aus einander rücken. Sie gehen stufenweise in Laubbl. über. So weit d. Stengel mit (ihm anliegenden) Niederbl. besetzt ist, ist er walzlich; in der Laubregion ist er stumpf 4kantig, 4seitig, d. Laubblätterpaare horizontal abstehend, die Flächen d. Stengels einnehmend. Die aufsteigend entfaltenden Blüthentrauben stehen in einer mittlern Region d. Laubstengels, indem die tiefern u. höhern Laubblätter steril bleiben. Doch bemerkte ich in den Achseln derselben zuweilen kleine Laubsprösschen. Die Hochbl. stehen bald opponirt, bald aufgelöst, spiralig. Die Pflanze erneuert sich aus d. Niederblattregion d. Mutterstengels in Form von Niederblattstolonen, die aus ihren Knoten kreisförmig gestellte Wurzelzasern schlagen.

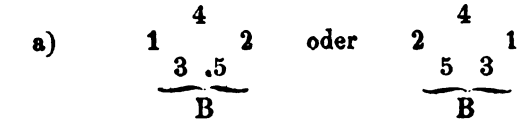
L. ciliata. Die Laubbl. bald opponirt decussirt, bald durch Zusammenrücken zweier Paare in 4gliedrigen Scheinquirlen; aber es kommen auch 3- u. 5gliedrige Wirtel vor, wo im letztern Fall ich sie noch schwach auseinander gehoben wendeltreppenförmig aufsteigen sah. Genau betrachtet schienen sie aus 2 etwas verschobenen Blattpaaren und einem unpaaren, ungefähr vor das eine Blatt des äussern Paares fallenden, zu bestehen. Die in die Achseln von Laubblättern entspringenden Blüthen zeigen ein schwaches Hinneigen zur Labiaten (symmetr.) Form, was sich in der zur Knospenzeit nach Vorn bauchigen Kelchauftreibung und der Ungleichseitigkeit der Paarweise gegenüberliegenden Kelchblätter kund giebt (während das unpaare, vierte nach d. Axe gelegene Kelchblatt gleichseitig ist.). Auch die in der Knospe etwas ungleich grossen und zwar absteigend alternative kleiner werdenden Petala deuten auf ein Streben nach symmetr. Bildung hin Der Kelch ist übrigens in d. Aestivation exact klappig (wodurch von d. folgenden Arten unterschieden). Hauptsächl. complicirt und abweichend ist die Aestivation der Corolla. Jedes einzelne Petalum ist näml. mit seiner pfriemlichen Spitze einwärts gebogen u. zugleich mit seinem einen Rand über den andern gerollt das vor ihm liegende Stamen einschliessend. Die so übergerollten Petala lehnen sich in d. Knospe mit ihren gewölbten Seiten klappig aneinander. Die Ueberrollung d. Petala scheint in derselben Blüthe keiner bestimmten Ordnung zu folgen, weder geschieht die Rollung in einer Richtung, noch ist sie wie man erwarten könnte bei seitlich einander gegenüberliegenden Petalen symmetrisch. In sehr kleinen Blüthenknospen sind d. Petala Anfangs flach, dann krümmen sie sich an ihren Rändern einwärts und erst zuletzt erfolgt die Einschliessung d. Stamina. In einzelnen Blüthenknospen fand ich die Stamina von ungleicher Grösse (absteigend kleiner) und dem entsprach alsdann auch die Grösse der Petala. Die ursprünglich introrsen Antheren werden bei offener Blüthe durch Drehung extrors. Die sterilen Stamina (Petala?) sind besonders leicht zu sehen, wenn man die Corolla vom Kelch ablöst; man bemerkt alsdann deutlich, dass die fertilen Stamina den innern Cyklus bilden. Die Basis d. sterilen ist verbreitert, was an den Gewölbschuppen

von Campanula erinnert — Einzelne Blüthen sind tetramerisch.

L. vulgaris. Ueb. d. Keimung s. m. Irmisch, bot. Zeit. 1861 Nr. 18. Zweiaxig: 1) N L l H . . 2) Z aus l und H. Die Erneuerungssprosse kommen aus d. Niederblattregion d. Blüthenstengel, beginnen als wurzelschlagende mehr oder wenig lange Niederblatt-Stolonen, die sich dann zuletzt zu blühenden Stengeln aufrichten. Die Niederbl. schuppenförmig aus breiter Basis zugespitzt, der Axe anliegend. Die Vorblätter d. Stolo durch $\frac{1+1/2}{2}$ eingesetzt. An d. aufgeschossenen Stengeln fand ich ausser d. opponirten und Wirtelstellung der Blätter in einzelnen Fällen auch $^5/_8$ St. Macht Bereicherungszweige hauptsächlich aus den obersten Laubblättern zunächst d. Blüthenregion Schon die kleinlaubigen Tragblätter d. Blüthenzweige und die Hochbl. haben wie der Kelch roth eingefasste Ränder. Die Drehung der Kelchspitzen in d. Knospe links — die Aestivation d. Corolla constant rechts gedreht. Die Stamina zeigen ein ungleiches Grössenverhältniss und zwar wenn ich nicht irre, vom Tragblatt d. Blüthe nach der Axe diminuirend, so zwar, dass d. paarigen ein didynames Verhältniss zeigen. Das grösste fiele mithin median nach Vorn. In einzelnen Blüthen sind die Stamina gleich gross. Es giebt auch 4 mer. Blüthen.

L. nummularia. 1) N L . . 2) Z aus L. Die blühende relative Hauptaxe perennirt theils durch ihre fortwachsende Spitze, theils durch Seitensprossen aus den Achseln von N und L. Die Sprossen sterben nach und nach von hinten nach vorn ab. Die tiefer in d. Erde liegenden beginnen mit Niederbl. (oft nur auf ihre Vorbl. beschränkt). Man kann die N. als Blätter betrachten, deren Stiel und Spreite in eins verschmolzen sind. Sie gehen stufenweise in Laubblätter über. Stengel 4kantig, 4seitig, die Blätter flächenständig, die zwischen d. Blätter fallenden Stengelflächen rinnig; die Kanten desselben den Blatträndern entsprechend. Blätter und Blüthen heliotrop. Die Letztern nehmen eine mittlere Region der Sprosse ein, und nicht selten finden sich 2 Serialblüthen in einer Blattachsel, wo denn zuerst die obere entfaltet. Die paarig gegenüberstehenden Blüthen,

sowohl Haupt- als accessorische fand ich (der Kelchdeckung nach zu schliessen) bald homo- bald antidrom. Die Kelchblätter zeigen oft in ganz jungen Knospen folgende Deckung:



B Tragblatt der Blüthe, 1—5 Kelchblätter; a) Kelchspirirate links — b) rechtsläufig, nach dem langen Weg bestimmt. Also Einsetzung des Kelches durch Pros. von $\frac{3+1/2}{5}$. — Corolla in der Aestivat constant rechts gedreht. Die Stamina zeigen oft ein ungleiches Grössenverhältniss, je 2 zusammengehörige gleich gross. Es ist aber, wie bei Lysim. vulg. schwer zu bestimmen, in welcher Richtung die Grössenverhältnisse derselben ab- oder zunehmen, bald schienen sie mir längs der Blüthenmediane absteigend diminuirend, bald quer durch die Blüthe an Grösse abnehmend. Einmal beobachtete ich eine Blüthe mit einem überzähligen Petalum, welches vor ein Sepalum (welches, war nicht mehr zu entscheiden) fiel.

L. nemorum. Wuchs wie bei voriger, durch wurzelnde Laubstolonen sich erneuernd. Nicht selten nur ein Spross auf das Blattpaar; d. Sprossstellung fand ich alsdann zuweilen wie bei d. Caryophylleen, anderemal ohne Ordnung[2]). Auch in d. Blüthenregion d. Stengel kommt manchmal nur 1 Blüthe auf ein Blattpaar, häufiger aber haben beide Blätter eine solche. Die Entfaltungsfolge d. Blüthen ist oft deutlich successive, und schien d. oben beschriebenen Sprossfolge d. Caryophyll. zu entsprechen. Ueber Nacht schliessen sich die Blüthen um sich am folgenden Morgen wieder zu öffnen. Tetramer. Blüthen, mit 2 seitl. 2 medianen Kelchbl. sind nicht ganz selten. Die pfriemlichen nach nnten verdünnten Filamente haben an der Basis 2 Drüschen, welche mithin vor die Kelch-

[2]) Oft kommt auch ein + und — Spross auf das Blattpaar, oder es haben beide Blätter gleich grosse Sprossen.

blätter fallen. Sind es Stipelbildungen der Filamente oder repräsentiren sie eine zweite Corolla oder einen ersten Stamenkreis? Saamen dunkelbraun in einer Capsel bis 5, dreiseitig, dreikantig, die Seiten gewölbt, zierlich gekörnelt (durch das Hervortreten der Zellen d. Integumente). Die Kanten mit einer scharfen Leiste.

(*Lysimachia ephemerum* und *L. purpurea* zeigen die oben bei L. nummul. angegebene Knospenlage des Kelches oft sehr deutlich; dadurch aber, dass bei ersterer das vierte median nach hinten liegende Kelchblatt manchmal von allen das äusserste ist, wird die Knospenlage absteigend deckend; auch andere metatopische Deckungen kommen vor. Bei L. ephemer. löst sich die paarige Stellung d. Laubbl. gegen d. Inflor. hin auf, u. die Hochblätter (u. Blüthen) stehen spiralig; ich erkannte d. $^{8}/_{13}$ u. $^{7}/_{12}$ St. Durch Metatopien d. Hochbl. treten aber häufige Störungen in d. Stellung ein; 4 u. 6 mer. Blüthen sind bei letzter Art nicht selten).

L. Linum stellatum. 1) Kotyl. L . . 2) Z aus L. Hypokotyl. Glied walzlich, schmächtig bis $^{1}/_{4}$ Zoll lang. Macht aus d. Kotyl. d. Stengel an Grösse oft erreichende Bereicherungssprosse. Dann folgt höher am Stengel auf jedes Blattpaar ein belaubter + u. — Spross; die folgenden Blattpaare bringen d. Blüthen. Nicht selten ist d. Minus Spross durch eine Blüthe vertreten, während ihr gegenüber sich ein Laubspross findet. Die Sprossstellung im Allgemeinen wie bei d. Caryophylleen, jedoch zuweilen mit Unregelmässigkeiten. Stengel vierkantig, vierseitig; d. oppon. rechtwinklig decussirten Blätter flächenständig. Kelch in der Knospe rechts (einseitig) deckend, links gedreht. Corolla rechts gedreht. Einzelne Blüthen tetramerisch. Der Blüthenstand ist eine Laubtraube mit aufsteigender Aufblühfolge, Blüthenstiele beim Abblühen überhängend.

Anagallis arvensis. 1) Kotyl. L . . . 2) Z aus L. Stengel bei foliis oppositis 4seitig, 4kantig, bei fol. ternis 6seitig, 6kantig; in beiden Fällen d. Blätter flächenständig. Entfaltung d. Blüthen oft deutlich successive der Blattfolge der Wirtel entspringend. Trotz allen Suchens konnte ich seither keine hypokotyl. Sprossen mehr finden, wie ich sie in d. Flora 1850 Nr. 22 nach einem zufällig in einem Topf aufgegangenen Ex. beschrieben

habe. Keimblätter stets mit Achselsprossen, welche bald stärker bald schwächer sind, zuweilen mit einem unterständigen accessor. Sprösslein. In d. Achseln d. folgenden Blattpaare finden sich bald gleichmässig entwickelte Sprossen, bald ein + u. — Spross; bald sind beide Laubspross; bald hat die eine Blattachsel einen Laubspross, die gegenüberliegende eine Blüthe. Anderemal ist nur der + Spross vorhanden. Nicht selten hat der + Spr. noch e. access. unterständ. Spr. Zuoberst am Stengel (und d. Bereicherungsspr.) hat jedes Blatt eine Blüthe. So verhält sich auch A. cœrulea. Die Sprossstellung zeigt viele Unregelmässigkeiten, entspricht doch zuweilen der. der Caryophylleen. Kelch in d. Aestiv. rechts deckend mit linksgedrehter Spitze. Die Aestiv. d. Corolla constant rechts gedreht.

Vergrünte und proliferirende Blüthen zeigten folgendes: Sie hatten die Kelchblättter grösser als im Normalzustand, sie waren lanzettlich, flach, ohne scharfe Rückenkante, am Rande nicht weisshäutig eingefasst, sondern auch grün. Corolla meist kleiner als im Normalzustand, Petala rundlicher, breiter, bald noch roth, bald grün und roth eingefasst, zuweilen nur noch als kleine Schüppchen auftretend. Stamina immer unverändert, aber die Antheren ohne Pollen. Ovarium etwas verlängert und angeschwollen, mit 5 Furchen, zwischen welchen ebenso viele bauchige Auftreibungen. Ihre Stellung zum Kelch liess sich nicht erkennen. Das Ovarium entweder geschlossen oder gespalten und proliferirend. Oeffnet man das geschlossene Ovar., so findet man die Ovula an der Spitze der Stielförmigen Placenta sämmtlich in grüne, lanzettliche, am Rande fein gezähnelte Blättchen umgewandelt, die an d. Spitze bald einwärts, bald abwärts gebogen sind. Die obersten stehen am Scheitel d. Placenta Strahlen- od. Wirtelförmig zu 5. Oft sind sämmtl. Blättchen einseitig schwach gedreht. Sie sind zugleich auf einer Seite durch Umbiegung ihrer Ränder schwach hohlrinnig [3]). Sprossende Blüthen boten mir folgende Fälle: 1) Kelch und Krone waren durch ein zwischen ihnen entwickeltes circa $1^1/_2$ Lin. l.

3) Vergrünte Blüthen von Lysimach. purpur. fand ich ganz so beschaffen, wie die oben von Anagallis beschriebenen.

Internodium auseinander gerückt. Das Internodium war 5kantig, 5seitig; die völlig vergrünten Petala waren flächenständig. Dicht über ihnen folgten die 5 in der Gestalt nicht veränderten aber sterilen Stamina, zwischen ihnen u. dem Ovarium fand sich wieder ein $1^1/_2$ Lin. l. Internodium. Vom Ovarium selbst war nur die beckenförmige Basis übrig, wie wenn d. obere Griffel tragende Theil (wie bei d. reifen Capsel) sich ringsum abgelöst hätte. Aus dem offenen Ovarium traten 4 Laubsprossen hervor. Sie erreichten nicht ganz die Länge eines $^1/_2$ Zolles; Der kräftigste Spross trug 2 dreiblättrige Laubwirtel, welche durch ein einige Lin. l. Internodium von einander getrennt waren. Am obern Wirtel waren zwei Blätter mit ihren Rändern bis über d. Mitte mit einander verwachsen; von einem dritten Wirtel bemerkte man am Gipfel d. Sprosses noch 2 Blätter; der ihm gegenüberliegende Spross begann ebenfalls mit einem dreiblättrigen Wirtel, die über ihm noch folgenden Blätter waren dicht zusammengedrängt und in ihrer Stellung nicht erkennbar; der zwischen jene beiden fallende dritte Spross trug ausser einem einzigen grössern Laubblatt noch einige kleinere, wovon die 2 obersten ganz die Form von vergrünten Ovularblättchen hatten. Der vierte Spross war sehr klein und trug nur ein Paar Blättchen Ob diese Sprosse Achselprodukte d. Fruchtblätter waren od. aus d. Placenta hervorgingen, war nicht zu ermitteln. 2) Bei andern Blüthen fand sich zwischen Kelch und Blumenkrone ein fast 1 Zoll l. Internodium. Die Stamina hingegen standen auch hier dicht über der vergrünten Corolla; dicht über der Stamina folgten 3 ganz flache grüne Blätter, welche kleiner als die Petala waren, und wohl nichts als veränderte Fruchtblätter sein konnten. In d. Achsel eines dieser Blättchen befand sich ebenfalls ein grünes Blättchen. Das Centrum der Blüthe setzte sich als ein zur Zeit über zwei Zoll l. Laubspross fort, dessen paarig-decussirte Blätter (4 Paare) durch lange Internodien auseinandergehalten wurden. Von einer Placenta keine Spur. Die Internod., welche Kelch u. Krone trugen, waren 5kantig, 5seitig; die des centralen Sprosses 4kantig, 4seitig [4]). Die Kelchblätter zeigten eine schwache

[4]) Aehnliche Fälle beschreibt Engelmann, de antholysi tab. 1 u. 2.

Deckung nach $^3/_5$. Merkwürdig war hier das Wurzelschlagen aus den auf d. Erde liegenden Stielen vergrünter Blüthen [5]).

Centunculus minimus. 1) Kotyl. L. 2) Z aus L.

Androsace helvetica, Gaud. 1) L . . 2) Z aus L. Die Hauptwurzel bleibt frisch und ernährt die in dichten Rasen wachsenden Sprossen, von denen übrigens einzelne oft sich stark dehnen u. mit d. Ueberresten verwelkter Blätter besetzt sind. Kleinere Laubrosetten haben ihre Blätter nach $^5/_8$, grössere nach $^8/_{13}$ gestellt. Die Sprossen sind 1—2blüthig. Wenn 2 Blüthen vorhanden, so schienen sie mir in d. Achsel eines Laubblattes zu stehen. Zwischen beiden Blüthen findet sich eine Rosette junger Blätter, die ich für terminal halten möchte. Wenn also nur eine Blüthe vorhanden ist, so wäre sie dem zufolge nur scheinbar Gipfelständig. Finden sich 2 Blüthen, so entfaltet die eine vor der andern.

A. imbricata, Lam. (A. tomentosa, Schleich.) 1) L . . 2) Z aus L. Wuchs wie bei voriger, aber die frisch bleibende Hauptwurzel weniger stark. Das Verhalten d. Blüthen wie bei A. helv. Am häufigsten kommt eine einzelne scheinbar terminale Blüthe vor; nicht selten aber auch 2 und selbst zuweilen 3. Eine genaue Untersuchung ergab hier aufs deutlichste, dass die Blüthen axillär stehen; sind ihrer 2—3 vorhanden, so entfalten sie sich in aufsteigender Ordnung. Jede Blüthe ist gestielt und steht in d. Achsel eines Laubbl. Zwischen den zwei obersten Blüthen liegt die unbegrenzte Laubrosette. Die Blattstellung $^8/_{13}$, lässt sich an derselben oft ganz sicher von Blatt zu Blatt abzählen, oder man erkennt sie wenigstens an ihren Parastichen (8 und 5) und in die eine oder andere dieser Parastichen fielen immer die Blüthen. Dieselben Parastichen liessen sich auch tiefer abwärts (unterhalb d. Blüthen) gut verfolgen. Wo mehr als 1 Blüthe vorhanden, folgen sie sich selten zunächst übereinander, sondern es fallen manchmal zwischen sie einige sterile Blätter. Es ist also hier der-

---

[5]) A. arvens. und cœrul. schlagen, obgleich einjährig, aus d. Knoten ihrer niederliegenden Zweige oft Wurzeln. Bei Nasturtium amphib. sah ich bei in d. Pflanzenbüchse aufbewahrten Ex. sogar aus d. Achseln der Blüthenzweige, ja selbst d. Blüthenstiele sich Wurzeln bilden, wohl ein seltener Fall so nahe den Blüthen Wurzelbildung anzutreffen.

selbe Fall wie bei A. lactea. Die Laubblätter kann man füglich Zungenförmig nennen, sie sind auf der etwas gewölbten Rückenseite dicht mit unregelmässig gabeligen Härchen besetzt; an der Spitze sind sie verdickt; auf der obern Seite sind sie nur von d. Spitze aus bis zur Mitte behaart, von da bis zur Basis sind sie blass und grün. In d. Knospe liegen sie flach aneinander. Die welken Blätter bekommen eine schmutzig-röthliche Farbe. Ebenso wird die weisse Blumenkrone beim Welken rost- oder schmutzigroth.

Bei d. folgenden Arten ist die Hochblattregion von d. Laubrosette durch e. schaftförmiges Internodium getrennt.

A. chamaejasme. Host. 1) L—H. 2) Z aus H. Rosettenblätter nach $^{8}/_{13}$ und $^{5}/_{8}$ gestellt, welche St. auch in d. Hochbl. [6]) fortsetzt; seltener fand ich $^{5}/_{7}$ ($^{2}/_{7}$) St. Dolde bis 7blüthig, mit aufsteigender Entfaltungsfolge. Kelchdeckung zuweilen deutlich wie bei Lysimach. nummul. Einzelne Blüthen 4 mer. mit 2 seitl. u. 2 medianen Kelchtheilen. Die Hochbl. an d. Basis sackförmig aufgetrieben sind eigentlich nur kleinere Laubbl. Die Erneuerung geschieht theils aus den 2—3 obersten Rosettenblättern der blühenden Sprossen, die Sprossen sich in absteigender Folge entwickelnd u. kleine Rosetten bildend; theils kommen aus tiefern abgestorbenen Blättern stolonenähnliche Sprosse, die sich durch ihre wiederholte Rosettenbildung auszeichnen. Diese Rosetten sind durch gedehnte fädliche ($^{1}/_{2}$—1 Zoll l.) Internodien von einander getrennt. Solche Stolonen tragen oft 3 Rosetten über einander und erst die letzte bringt den Blüthenschaft; sie beginnen oft mit kleinen zur Niederblattform hinneigenden, weisslichen Blättern und schlagen einzelne feine Wurzelzasern; zuweilen rücken einzelne Blätter d. Rosetten weiter auseinander.

Zwei blühende Rosetten boten die Merkwürdigkeit, dass ihre 5 Blüthen von keinem Schaft getragen wurden, sondern unmittelbar aus den Achseln der 5 obersten Rosettenblättern entsprangen. Die letztern waren völlig

[6]) Von einem Involucr. kann sowie bei andern Arten und bei Primula nicht die Rede sein, wenn man nämlich unter diesem Ausdruck einen Verein *steriler* Blätter begreift die einen Blüthenstand umschliessen, wie diess bei vielen Compositen vorkommt. Demzufolge kann man den Gattungen Primula, Androsace, Globularia, Jasione, kein Involucrum zuschreiben, da bei diesen Gattungen auch die äussersten Hüllblätter eine Blüthe in der Achsel haben.

Laubartig. Die Stiele d. Blüthen waren bis $^1/_2$ Zoll l. Das ganze Verhalten erinnerte an Primula acaulis. Eine d. Bodenständigen Blüthen zeigte aufs Deutlichste d. bei Lysim. nummul. angegebenen Kelchdeckung.

A. villosa. Verhält sich im Wesentlichen wie vorige und ist wohl nur Varietät derselben.

A. lactea. Vgl. Flora, 1859. S. 20 [7]).

A. carnea. 1) L — H. 2) Z aus H. Rosettenblätter nach $^8/_{13}$, seltener nach $^5/_8$, H. zuweilen auch nach $^3/_5$; sie sind an die Basis sackartig aufgewulstet. Schaft 1—$1^1/_2$ Zoll l. 7—3blüthig. Die Anfangs kurzen Blüthenstiele strecken sich mehr oder weniger, oft sind sie von der Länge d. Hochbl., oft verlängern einzelne ihren Siel um das dreifache d. übrigen. Geschieht diess mit nur einer Blüthe, so richtet sich diese senkrecht auf u. könnte für terminal gehalten werden, wenn man nicht ihr Tragblatt bemerkte. An einem Ex. zeigten 3 Blüthen solche verlängerte Stiele. — Die Fruchtklappen fallen vor d. Kelchblätter. Die Sprosserneuerung geschieht aus den Achseln d. obersten Rosettenblätter in absteigender Folge, wobei d. mittelständige Blüthenschaft durch das Anwachsen des obersten Sprosses seitwärts getrieben wird. Der letztere kommt manchmal bald nach d. Muttersprоss auch zum Blühen, trägt aber weniger Blüthen als dieser. Die Sprossen beginnen mit 2 seitl. Vorblättern; darauf folgt $^5/_8$ St. an's zweite Vorblatt ohne Spros. anschliessend. Der oberste Seitenspross zeigt mit d. Muttersprоss gleiche Wendung. Die Axen der von einander abstammenden obersten Sprosse dehnen sich noch etwas und bilden ein Sympodium mit Schraubelwuchs. Die einzelnen Triebe, welche die Glieder des Sympod. bilden, lassen sich leicht durch eine Einschnürung erkennen. Es wechseln näml. an den Sympodien verdickte und verdünnte Stellen; jene zeigen noch die Narben der frühern Laubrosetten; die Einschnürungen

---

[7]) Was ich Flora, 1861, S. 685 über die Verschiedenheit der Stellung der Gewölbschüppchen von Androsace und Myosotis sagte, ist als irrthümlich zu streichen. Bei Androsace lactea z. B. fallen je zwei Grübchen oder Einstülpungen der Corolla vor einen Kronenabschnitt und entsprechen je einem Fornix. Sie können desshalb auch nicht Stellvertreter eines Stamenkreises sein.

bezeichnen d. Anfang d. neuen Sprosse. Auch d. Narben d. abgestorbenen Blüthenschäfte sind noch gut zu erkennen, und entsprechend d. Schraubelwuchs d. Sprosse liegen sie alle auf der gleichen Seite d. Sympod. an dem wenigstens vier Sprossgenerationen zu erkennen sind. Ausser das sämmtl. Sprosse noch mit d. frisch bleibenden Hauptwurzel in Verbindung sind, bringt jeder einzelne für sich noch fädliche Wurzelzasern.

A. elongata. 1) L — H . . 2) H aus Z. Die Blätter d. Bodenrosette stehen nach $^{8}/_{13}$, welche St. in d. Hochbl. fortsetzt. Diese werden von aussen nach innen kleiner und die innersten sind zuweilen steril. Aus d. untersten Bodenlauben kommen Bereicherungssprosse in absteigender Entwicklungsfolge.

A. septentrionalis. Wuchs wie bei voriger.

A. maxima. Ebenso. Die Dolde (wenigstens bei cultiv. Ex.) durch Dehnung d. Axe zuweilen sprossend und über d. ersten eine zweite Dolde bringend.

Primula. Die Hochblattregion durch ein schaftförmiges Stengelglied von d. Laubrosette getrennt. Der Uebergang aus Laub- in Hochbl. plötzlich. Bei den Arten, welche in der Knospe eine übergerollte Blattspreite haben, geschieht d. Rollung immer in der Richtung des langen Weges d. Blattspirale, also an dems. Spross constant rechts od. const. links. Alle Arten sind zweiachsig. Aestivat. des Kelches meist unsicher, veränderlich wie die der Corolla.

P. farinosa. 1) L N l H . . 2) Z aus H. Rosetten- und Hochblätter oft nach $^{8}/_{13}$ u. $^{5}/_{8}$ gestellt. Oft sind auch d. Bodenlaube nach $^{5}/_{8}$, d. H. nach $^{8}/_{13}$ gestellt, d. eine St. an d. andere ohne Pros. angereiht Die Sprosserneuerung geschieht aus d. Achseln d. Bodenlaube in absteigender Folge; d. oberste, stärkste Spross kommt oft fast gleichzeitig mit d. Mutterspross zum Blühen u. bringt manchmal aus s. resp. obersten Laubbatt noch eine fernere ebenfalls successive absteigend blühende Generation, die oft nur noch 2 basiläre Laubbl. trägt, aus deren obern denn wieder ein Laubspross kommt, seltener hat auch d. untere ein Sprösschen. Die zu derselben Axe (Rosette) gehörenden Sprosse sind unter sich verschiedener Wendung; der oberste stärkste ist mit dem Mutterspross bald gleich bald gegenwendig. (Von 17 Ex.

zeigten 6 Homodromie, 11 Antidromie). Durch d. schnelle Vergrösserung d. obersten Seitensprosses wird der (wie bei allen Primeln ursprünglich) centrale Blüthenschaft seitwärts gedrängt und man könnte ihn leicht für axillär halten. Die zu rechter Zeit vorgenommene Untersuchung der Blattstellung, die man deutlich bis in die Hochbl. (Blüthen) hinein verfolgen kann, liefert den sichern Beweis von d. Centralität d. Schaftes; da ferner die obersten dem Blüthenschaft zunächst liegenden Rosettenblätter einen Achselspross haben, so kann der Schaft nicht einem dieser als axillär angehören. Zu einer längere Zeit dauernden Sympodienbildung bringt es die Pflanze nicht, da der oberste Seitenspross sich bald ablöst und zahlreiche Wurzeln schlägt. Die Rosettenblätter des Mutterstocks nebst seiner Axe faulen bald und bereiten so gleichsam d. Wurzeln d. Tochtersprosse d angemessenen Boden. Diese Wurzeln durchbohren nicht selten das Tragblatt ihres zugehörigen Sprosses, und selbst andere Bodenlaube d. Muttersprosses. Die Sprossen tragen je nach ihrer Ordnungsfolge eine reich- oder armblättrige Rosette. Die Achselsprosse fand ich immer mit hintumläufiger Spirale. Sie beginnen am öftersten sogleich mit $^5/_8$ St., und schienen mir ohne Pros. sich an's Tragblatt unmittelbar anzuschliessen. Sprossen aus tiefern Rosettenblättern haben gleich Anfangs manchmal einige Niederbl. Einmal fand ich die Spreite des ersten Blattes eines Sprosses in Form eines Trichters auftreten. Die obersten Erneuerungssprosse beginnen mit Laubbl. (wie bei andern Primeln); gegen den Herbst sinkt die Laubbildung auf Niederblätter zurück und auf diese folgen wieder Laubbl.

Berichtigung. In Nr. 501 Seite 33 ist statt Antirrhineæ und Rhinanthaceæ zu setzen: Labiatæ.

In Nr. 485–487 Seite 149, habe ich *Veronica urticifolia* unter den dreiachsigen Arten aufgeführt. Ich fand aber diesen Frühling eine Menge von Ex., deren Stengel in eine Endständige Traube ausgingen, dasselbe zeigten 2 Bereicherungszweige welche aus dem (grössten) mittelständigen Blattpaar des Stengels kamen. An einem kräftigen Ex. kamen Blüthenzweige (einfache Trauben) aus den 5 obersten Laubpaaren des Stengels. Die Entwicklungsfolge der seitlichen Blüthentrauben war aufsteigend, die Gipfeltraube des Stengels blühte zuletzt, nachdem jene schon abgeblüht hatten. — Döll (Bad. Flora) hat bereits die Gipfelinflor. bei V. urticifol. beobachtet; dem Gesagten zufolge wäre die Pflanze zweiaxig; aber gewiss ist, dass d. Gipfelinflor. manchmal nicht zur Ausbildung gelangt. — Die paarige Blattstellung löst sich in der Hochblatt-Region auf und geht in $^3/_5$ und höher in $^5/_8$ beides ohne Pros. über.

Nr. 511.

Prof. Dr. Perty.

Ueber Färbung des Steinsalzes.

(Vorgetragen den 19. April 1862.)

Nach Joly (Hist. d'un petit Crustacé auquel on a faussement attribué la coloration en rouge des marais salans mediterranéens, suivie des recherches sur la cause réelle de cette coloration, Montpellier 1840) färbt nicht Artemia salina, wie man früher glaubte, sondern Monas Dunalii die Salzmoräste an der französischen Küste roth. Joly und Marcel de Serres wollen nun im gefärbten, namentlich im rothen Steinsalz, auch eine Menge organisirter Körper gefunden haben, in Form jener ähnlich, welche Monas Dunalii nach dem Tode annimmt. Im weissen Meersalz sollen auch solche Monaden vorhanden sein, aber ungefärbt. Sie sind sämmtlich so klein, dass etwa 900 Millionen erforderlich wären, um eine Menschenhand zu bedecken. M. Dunalii, wird weiter bemerkt, erscheine nur in einem bestimmten Lebensstadium roth; Marcel de Serres meint, die Salzinfusorien seien zuerst farblos, dann würden sie grün, im reifen Alter roth; die grünen seien seltener, weil vielleicht dieses Stadium nur kurze Zeit währt. Er und Joly haben Salz von Wieliczka, Salzburg, Tyrol, Moyenvic (Frankreich), Cordova (Spanien) untersucht; dann das Salz der franz. Salinen, den schwefelsauern Kalk in den Behältern, in welchen man Seewasser verdunsten lässt. Die organischen Körper im verschiedenen Steinsalz seien denen der gegenwärtigen Salzwasser sehr ähnlich, immer Monaden. Ausserdem wollen sie stäbchenförmige Körper wie Bacillarieen, dann rothe Körperchen von hexagonaler und polyedrischer

Form gefunden haben, Kieselpanzer von Infusorien? wie sie fragen. Die organische Materie durch Filtriren des aufgelösten Steinsalzes erhalten, entwickle empyreumatischen Geruch, Tournesolpapier werde bläulich. Auch Batard behauptet, Steinsalz, sehr stark erhitzt, schwärze sich merkbar und rieche empyreumatisch.

Das weisse Salz, durch vorausgegangene Auflösung erhalten, sowohl des aus dem Meerwasser, als des aus der Erde gewonnenen, enthalte keine organischen Bestandtheile; in den am intensivsten gefärbten Steinsalzen sollen hingegen die Infusorien fast $^1/_4$ der ganzen Masse ausmachen. Die Infusorien im grünen Steinsalz von Cordova seien kleiner, weniger deutlich, als im rothen; im Kalkthonmergel, der zu Cordova unter dem Steinsalz liegt, wollen de Serres und Joly auch Purpurmonaden gefunden haben. Die im rothen Salz von Hall und Hallstadt seien sehr zahlreich und intensiv gefärbt; das violette Steinsalz von Peru enthalte gleichfalls Infusorien, wahrscheinlich von der nämlichen Art, nur schwächer gefärbt; Steinsalz von Schlacken des Vesuv zeige hingegen keine Infusorien. Im Kieselsinter von Island wollten sie 3 Arten von Organismen gefunden haben; die einen Monas Dunalii ähnlich, die zweiten waren wie aus rechtwinkligen Scheiben zusammengesetzt, die dritten röthlich, den Salineninfusorien im Zustand der Zersetzung gleichend. Eben solche sollen im Tripel aus Böhmen vorkommen. Im wolligen Kalkstein, der die Spalten im Grobkalk des Pariserbeckens erfüllt, sahen sie auch Häufchen runder Körper, zersetzten Infusorien ähnlich. (Bibl. univ. de Genève, nouv. sér. XXVII, 376).

Ich bedaure, dass es mir trotz den in den letzten 20 Jahren so ungemein verbesserten optischen Mitteln nicht möglich war, diese angeblichen Organismen im

Steinsalz, wenigstens in den mir zu Gebote stehenden Proben, auffinden zu können. Letztere wurden mir theils von Hrn. Prof. Dr. von Kobell in München, theils von meinem hiesigen Collegen, Hrn. Prof. Dr. Brunner, mitgetheilt. In einem intensiv, fast mennigrothen Steinsalz von Berchtesgaden in Bayern von grobsplittrigem Bruch fanden sich zahlreiche unregelmässig geformte, einzeln liegende, oder in Klümpchen geballte Körperchen von $^1/_{1200}'''$ Grösse bis herab zu fast verschwindender Kleinheit, manche molekularisch bewegt, ohne Kennzeichen, welche mit Bestimmtheit auf organische Struktur deuteten. In einem blassrothen Steinsalz eben daher kamen dieselben Körperchen, aber in sehr geringer Menge vor. In rothem Steinsalz von de Vic, Dep. de la Meurthe von grobfaseriger Struktur und wenig intensiver Färbung war die Menge der rothen Substanz auffallend gering. In einem blauen Steinsalz von Hallstadt im Salzkammergut von sehr schöner licht berlinerblauen Farbe, platten- oder tafelförmiger Absonderung, muscheligem Bruch fanden sich sehr wenig rundliche, fast farblose Körnchen. Wollte man annehmen, sie seien schwach bläulich, so würde die Farbe dieses Salzes doch bei ihrer so geringen Menge unmöglich von ihnen herrühren können. Dieselbe scheint eher bloss optisch, in der Molekularbeschaffenheit begründet, als durch ein Pigment hervorgebracht zu sein. In einem Steinsalz von Berchtesgaden, dessen Farbe lilas oder blass amethystblau war, von tafelförmiger Absonderung und muschligem Bruch zeigten sich wenig zahlreiche elliptische Körperchen von $^1/_{300}-^1/_{200}'''$ Grösse mit ein paar dunklern Stellen oder einem lichteren Streifen, oft auch unregelmässig von Form, bisweilen mehrere zusammengebacken, farblos, mit schwachem bläulichem

Schimmer, deren organischer Ursprung nach dem mikroskopischen Ansehen ebenfalls zweifelhaft war. In einem Steinsalz von unbekanntem Fundort, dessen Farbe sehr blassblau, an manchen Stellen nur weissbläulich war, von faserigem Bruch, sah man elliptische oder unregelmässige Körperchen von schwach bläulicher Farbe in sehr geringer Zahl von $^1/_{200}$ bis unter $^1/_{1000}$‴ Grösse. In weissem Steinsalz von Berchtesgaden von glasigem Ansehen konnten ebenfalls unzweifelhaft organische Bestandtheile unter dem Mikroskop nicht wahrgenommen werden. Es blieben hienach nur etwa die Körperchen im rothen Steinsalz, über deren Natur aber nicht das Mikroskop, sondern vielmehr die chemische Untersuchung entscheiden könnte; dem mikroskopischen Ansehen nach können sie ebenso gut Eisenoxydtheilchen oder eine andere rothe Mineralsubstanz sein. Bedenkt man ferner den wichtigen Umstand, dass die zarten Körper der Monadinen nach dem Tode sich nicht in ihrer Integrität erhalten, sondern gänzlich und spurlos auflösen (ich habe dieses einmal auch an Chromatium Okeni, Monas Okeni alior. beobachtet), so wird es auch hinsichtlich dieser rothen Körperchen im Steinsalz unwahrscheinlich, dass sie abgestorbene Monaden seien, und der Schluss, dass die rothe oder blaue Farbe des Steinsalzes von Monaden herrühre, weil die Salzmoräste an der Südküste Frankreichs durch Monas Dunalii gefärbt würden, fiele dahin. Haben jene französischen Beobachter wirklich organische Bestandtheile, namentlich Infusorien unter Augen gehabt, so konnten sie z. Th. etwa auch dem Staube angehören, welcher auf ihren Steinsalzproben sich aus der Luft abgesetzt hat und welcher bekanntlich immer eine gewisse Anzahl Bestandtheile von organischem Ursprung enthält.

Nachtrag zu Prof. Perty's Aufsatz über Mikroskopie und Teleskopie.

(Mittheilungen 505—508).

Seit dem Niederschreiben jenes Vortrages ist mir auch Hrn. Hartnack's System 10 zugekommen, welches allerdings an optischer Kraft das System 9 noch etwas übertrifft, freilich aber in der Anwendung wegen des noch kleineren Focalabstandes und begrenzteren Sehfeldes delikater ist. Ich entdeckte mit demselben, dass auch bei den Vibrioniden die fortschreitende Bewegung immer mit Drehungen um die Längsaxe verbunden ist; ferner, dass Euglena viridis nicht glatt ist, sondern dass ihren Körper ein System von 60—70 Spirallinien umgiebt, welches man an den durchsichtigen, chlorophyllleeren Stellen aufsuchen muss. Was Surirella Gemma betrifft, deren feine Längsstreifung von Schacht neulich als das schwerste, Grammatophora subtilissima noch übertreffende Object angegeben worden, so könnte ich nicht sagen, dass dieselbe mir schwieriger scheint, als die Querstreifung von Grammatophora. Ich habe aber bei Surirella noch mehr gesehen. Bekanntlich finden sich zwischen je zwei der starken Rippen einige zarte Querstreifen, die sich bei gerader Beleuchtung wie zarte Fältchen ausnehmen; die feinen Längsstreifen sieht man nur bei möglichst horizontaler Spiegelstellung; auf den Rippen erscheinen sie als Kerben. Unter den günstigsten Umständen lösen sich nun sowohl Querstreifen als Längsstreifen in lauter Punkte auf, was demnach die wahre Beschaffenheit ist. Nachdem ich einmal beim Treffen der richtigen Beleuchtung die angeführten Erscheinungen mit System 10 entdeckt hatte, sah ich sie auch mit System 9. Bei g e r a d e r Spiegelstellung lösen

beide Systeme die 14. Gruppe der Nobert'schen Platte von 15 Gruppen auf und zeigen bei dieser und auch bei schlechtem Lichte die Punkte der (bloss optischen) Linien von Pleurosigma angulatum.

Verzeichniss der für die Bibliothek der Schweizer. Naturf. Gesellschaft eingegangenen Geschenke.

Von der Tit. Redaktion:

Dietzsch: Schweizerische Zeitschrift für Pharmacie, Jahrgang 1862, Nr. 5. Schaffhausen 1862. 8.

Von dem Nieder-Oesterreichischen Gewerbe-Verein:

Verhandlungen und Mittheilungen. Jahrgang 1862. Heft IV. Wien 1862. 8.

Von der königl. Akademie der Wissenschaften zu München:

Sitzungsberichte 1861, II, 1.

Von dem geologisch-mineralogischen Verein in Regensburg:

Correspondenzblatt, Jahrgang XV. Regensburg 1861. 8.

Von der società italiana di scienze naturali:

Atti, vol. III, 5. Milano 1862. 8.

De la société royale des sciences de Liège:

Mémoires, Tome XVI. Liège 1861. 8.

Von den Herren Verfassern:

1) Wertheim, G.: Ueber eine am zusammengesetzten Mikroskope angebrachte Vorrichtung zum Zwecke der Messung in der Tieferichtung und eine hierauf gegründete neue Methode der Kristallbestimmung. Wien 1861. 8.

2) C. Brunner-von Wattenwyl: Orthopterologische Studien, I. Wien 1861. 8.

3) C. Brunner-von Wattenwyl: Orthoptera europœa nova vel minus cognita. Lipsiae 1861. 8.

Von d. Leopodinisch-Carolinischen Akademie der Naturforscher:

Verhandlungen, Band 21. Jena 1862. 4.

Von der naturf. Gesellschaft in Zürich:

Vierteljahrsschrift, Jahrgang VII, 1. Zürich 1862. 8.

Von der königl. bayer. Akademie der Wissenschaften in München:
Sitzungsberichte 1861. II, 1. München 1861. 8.

Von Herrn Professor Studer in Bern:
Bericht an den schweizerischen Bundesrath über die Untersuchung der schweiz. Hochgebirgswaldungen, vorgenommen in den Jahren 1858, 1859 und 1860. Bern 1862. 8.

Von d. königl. bayr. botanischen Gesellschaft in Regensburg:
Flora. Jahrgang 1860 und 1861. Regensburg 1860 und 1861. 8.

Von der Senkenbergischen naturforschenden Gesellschaft:
Abhandlungen, IV, 1. Frankfurt a. M. 1862. 4.

Von der physik.-medizin. Gesellschaft zu Würzburg:
1) Medicinische Zeitschrift, III, 1. Würzburg 1861. 8.
2) Naturwissenschaftl. Zeitschrift, II, 3. Würzburg 1861. 8.

Von der Wetterauer Gesellschaft für Naturkunde in Hanau:
Jahresbericht 1860 und 1861. Hanau 1862. 8.

Von dem Nieder-Oesterreichischen Gewerbe-Verein:
Verhandlungen und Mittheilungen. 1862, 5. Wien 1862. 8.

Von der Tit. Redaktion:
Schweizerische Zeitschrift für Pharmacie. 1862, Nr. 6. Schaffh. 8.

Vom Herrn Verfasser:
Kinkelin, Herrm: Allgem. Theorie der harmonischen Reihen mit Anwendung auf die Zahlentheorie. Basel 1862. 4.

Vom Nieder-Oesterreichischen Gewerbe-Verein:
Verhandlungen und Mittheilungen, Jahrgang 1862. Heft 6 und 7. Wien 1862. 8.

Von der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau:
Berichte über die Verhandlungen. II, 4. Freiburg 1862. 8.

Von der naturf. Gesellschaft in Basel:
Verhandlungen. III, 3. Basel 1862. 8.

Von Herrn Prof. Fischer in Bern:
Verzeichniss der Phanerogamen und Gefässkryptogamen des Berner-Oberlandes. Bern 1862. 8.

Von der Tit. Redaktion:
Schweizerische Zeitschrift für Pharmacie. Jahrgang 1862. Nr. 7.

Von Sr. Exc. dem Herzog von Northumberland:
Results of astronomical observations made during the years 1834, 5, 6, 7, 8, at the cape of good Hope. London 1847. 4.

From the royal Society of London:
1) Transactions, vol. 151. London 1861. 4.
2) Proceedings, Nr. 44—49. London 1861—1862. 8.

From the royal Society of Edinburgh:
1) Transactions, vol. XXII, part. 3. Edinburgh 1861. 4.
2) Proceedings, Nr. 53. Edinburgh 1861. 8.

Von Herrn Prof. Wolf in Zürich:
XVI. Mittheilung über die Sonnenflecken. Zürich. 8.

Von der Tit. Redaktion:
Schweiz. Zeitschrift für Pharmacie. 1862. Nr. 8 und 9.

Della Società italiana di scienze naturali:
Atti, vol. IV, fasciculo 1, fogli 1—4. 8. Milano 1862.
Atti, vol. IV, fasciculo 2, fogli 5 9. 8. Milano 1862.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Zürich:
Vierteljahrsschrift 1862. Heft 2. Zürich 1862. 8.

Von dem Herrn Verfasser:
Dr. H. Roth: Das warme Kochsalzwasser zu Wiesbaden. Mainz 1862. 8.

Von der Oberhessischen Gesellschaft für Natur und Heilkunde:
9. Bericht. Giessen 1862. 8.

Von der naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover:
11. Jahresbericht. Hannover 1862. 4.

Von der naturf. Gesellschaft in Graubündten:
Jahresbericht, Jahrgang 7. Chur 1862. 8.

Von der königl. bayer. Akademie der Wissenschaften zu München:
Sitzungsberichte, 1861, II, 3. München 1861. 8.

De la soc. imp. des naturalistes de Moscou:
Bulletins, 1861, Nr. 1. Moscou 1861. 8.

Von der holländ. Gesellschaft der Wissenschaften zu Haarlem:
Verhandelingen, Sestiende Deel. Haarlem 1862. 4.

Vom Herrn Verfasser:
Sidler, Dr. G.: Theorie der Kugelfunctionen. Bern 1861. 4.

Von Herrn Dr. Flückiger:
Favre: Considérations géologiques sur le mont Salève. Genève 1843. 4.

Von der königl. Akademie der Wissenschaften in Berlin:
Monatsberichte für 1861. Berlin 1862. 8.

Von der geolog. Reichsanstalt in Wien:
Jahrbuch, XII. Band, 1861 und 1862. Wien 1862. 8.

Von der Tit. Redaktion:
Gemeinnützige Wochenschrift in Würzburg; 1861, Nr. 49—53; 1862, Nr. 1—9. Würzburg 1862. 8.

H. Wydler.

Kleinere Beiträge zur Kenntniss einheimischer Gewächse.

(Sechste Fortsetzung.)

Primulaceæ.

Primula elatior. 1) L N l L — H . . 2) Z aus H*). Die Achselsprosse eines relativen Muttersprosses bringen bald nach oder selbst zur Blüthezeit des letztern vollständige Laubblätter hervor. (Man begreift sie in den Beschreibungen zugleich mit den Rosettenblättern der Mutter-

*) Die für Primula elatior angegebene Formel für die Folge der Blätter eines Sprosses ist überhaupt auf manche perrennirende Pflanze anwendbar, auf alle nämlich, welche ihre Neubildungen (oft schon zur Blüthezeit des Muttersprosses) sogleich mit gut ausgebildeten Laubblättern beginnen, und dann im Herbst unvollkommenere Laubblätter u. Niederblätter folgen lassen, so dass sich also ein Rückschritt in der Blattbildung kund gibt. Jene zuerst entwickelten Laubblätter der Tochtersprosse (deren Zahl verschieden sein kann) sind dann freilich im nächstfolgenden Frühling abgestorben, doch oft noch an Ueberresten kenntlich, während die Niederblätter denen überhaupt eine längere Dauer zukommt im Frühling noch vorhanden sind, und oft erst zur Blüthezeit des neuen Sprosses abfallen oder welken. Jene laubigen Erstlingsblätter der Tochtersprosse gehören also durchaus mit in den Kreis der Blattbildungen dieser Sprosse, und dürfen in einer Formel welche die Succession der Blattbildungen derselben ausdrücken soll, nicht vernachlässigt werden. Genauer und anschaulicher liesse sich desshalb die Formel für Primula elat. auf folgende Weise geben:

a b

1) L N l L H. 2) Z aus H.

Wo a z. Beisp. das Jahr 1861 bedeutete; b: 1862, in welchem jener Sprosss a zum Blühen kommt.

Nach dem hier angegebenen Schema verhalten sich z. B. auch Anemone vernal. nemorosa, ranunculoïd., Epimedium alpinum, Acoris sp., Aesculus. cytisus Laburnum, Ribes alpin. etc., Hieracium muror., Pedicularidis sp. Pulmonaria u. s. w.

pflanze, ohne alle Unterscheidung als: „Wurzelblätter“*). Gegen den Herbst hin zieht die Blattbildung dieser Sprosse ein: sie sinkt auf Niederblätter zurück, worauf dann durch allmälige Uebergänge wieder die Laubformation erreicht wird, auf welche dann Sprungweise die Hochblätter und Blüthen folgen, die durch die Schaftbildung der Mutteraxe von der Laubformation getrennt und meist schon im Herbst sichtbar sind. Die Niederbl. sitzen mit breiter Basis auf, schliessen dicht an einander, sind flach, häutig u. nehmen stufenweise aufwärts an Grösse zu. Die ersten auf die Laubblätter folgenden sind die kleinsten, sie sind von dreieckiger oder auch ovaler Form, mit kurzer Spitze, die folgenden Gradweise längern sind lanzettlich. Auf sie folgt eine Anzahl von Uebergangsblättern mit breiten, häutigen, an den Rändern manchmal welligen Stielen und den Spuren einer Spreite, welche durch eine Einschnürung vom Stiel getrennt ist. Eine Vergleichung der Stiele dieser letztern Blätter mit den vorausgehenden Niederblättern zeigt offenbar, dass diese nur verbreiterte Blattstiele sind.

Die Rosettenblätter sind am öftersten nach $^5/_8$, selten nach $^3/_5$ gestellt; die Hochblätter (Blüthen) nach $^8/_{13}$ u. $^5/_8$. Der Wuchs ist im Allgemeinen wie bei voriger Art. Jedoch verketten sich die aus dem obersten Blatt jeder Rosette kommenden stärksten Sprosse zu einem länger dauernden Erd-Sympodium (vulgo Rhizom), und zwar durchweg mit Schraubelwuchs. Der ursprünglich centrale Blüthenschaft wird durch das starke Anwachsen des obersten Sprosses seitwärts gedrängt. Die anfängliche Blattstellung dieser Sprosse ist einer sichern Bestimmung schwer zugänglich. Manchmal scheint d. Spross mit 2 Vorblättern durch $\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$ Pros. eingesetzt zu beginnen, u. dann $^5/_8$ ohne Pros. folgen zu lassen; vielleicht schliesst sich die letzte Stellung auch unmittelbar ans Tragblatt des Sprosses ohne Pros. an, wobei dann sein erstes Blatt

*) Diese Erstlingsblätter der Sprosse haben meist einen dreiseitigen schmalen, oberwärts rinnigen Stiel mit scharfer Rückenkante, u. ausgewirkterer Spreite als die Laubbl. dieser Sprosse, welche auf d. Niederblätter folgen. Diese letztern sind zur Blüthezeit des Sprosses theilweise abgestorben.

schief nach hinten fällt, was oft vorkommt, wenn diese Lage nicht einer Verschiebung zuzuschreiben ist. Eigentlich mag P. farinosa hierin sich wohl auch so verhalten. Von 88 Ex. fand ich d. obersten Spross mit d. Muttersspross in 82 Fällen gleichwendig (35 mal rechts- — 47 mal linksläufig) und nur sechsmal gegenwendig. Ausser dem Spross aus d. obersten Rosettblatte des Muttersprosses, haben oft auch alle übrigen Rosettenblätter desselben, selbst d. Niederbl. einen Achselspross. Diese Sprosse entwickeln sich in absteigender Folge. In günstigen Jahren können die obersten Seitensprosse bald nach d. Muttersspross zum Blühen kommen. Ich fand öfters bis 5 solcher Seitensprosse blühend, ja an einem Ex. zählte ich bis 12 Blüthenschäfte die alle derselben Mutteraxe angehörten, und entsprechend d. Sprossentwicklung in absteigender Ordnung aufblühten. Sie zeigen verschiedene Wendungen ihrer Blattspirale. Das Sympodium ist mithin aus mehrsprossigen Gliedern zusammengesetzt. Es ist oft stark bewurzelt; die Wurzeln gehören den es zusammensetzenden Sprossen an; sie durchbohren oft d. Blattstielbasen. Die einzelnen Wurzelzasern sind Anfangs fädlich, oberhalb d. Spitze spindelförmig angeschwollen und hier mit feinen kurzen Härchen besetzt, während d. kegelförmige Spitze selbst völlig glatt ist. Das Erd-Sympodium verzweigt sich oft in Seiten-Sympodien, es ist zahnig-schuppig (was man erst nach Wegnahme d. Wurzelzasern recht sieht), die Zähne sind härtlich von knorpelartiger Consistenz, sie sind theils die basilären Ueberreste erhärteter Blattstiele, theils die übrig bleibende Basis d. Axentheile d Sprosse. Die etwas scheidig erweiterte Blattstielbasis ist zwar schon früh etwas dicklich, erhärtet aber erst später, nachdem der Stiel grösstentheils abgefault ist. Die Zähne bestehen aus parenchymatösen, nicht verholzten Zellen und sind dicht mit kleinen ovalen Stärkekörnern erfüllt. — An einem Ex., dessen Hauptschaft abgebrochen war, hatte sich d. oberste Seitenspross entwickelt, aber sein Schaft blieb gestaucht u. die Blüthen standen dicht über d. Rosette ganz wie bei P. acaulis, d. Blüthen hatten die Grösse v. P. elatior. Die Corollenröhre zeigt (auch bei and. Arten) eine bauchige Auftreibung, welche immer der Höhe entspricht, auf welcher sich d. Antheren befinden. Stehen diese über dem

Griffel näher dem Schlund, so auch d. Ausbauchung; sind d. Antheren in d. Blumenröhre eingeschlossen, so ist auch d. Auftreibung tiefer und nimmt am öftersten ungefähr d. Mitte der Röhre ein. Alle Blüthen einer Infl. scheinen mir sämmtl. entweder langgriffelig, od. sämmtl. kurzgriffelig. Die Blüthen der Dolde sämmtlich nach Einer Richtung überhängend und zwar nach dem langen Weg d. Blattspirale d. Sprosses.

P. acaulis, verhält sich im Wuchs wie vorige. Ebenso:

P. officinalis. Für diese vgl. m. auch *Irmisch*, Knollen- u. Zwiebelgew. S. 184.

P. auricula. 1) L l L — H . . 2) Z aus H. Die Stellung d. Rosettenblätter oft $^3/_5$; zuweilen folgt auf sie $^5/_8$, welch' letztere Stellung in d. Inflor. (H.) d. gewöhnliche. Die Dolde bis 14blüthig. Das walzliche, fingersdicke, geringelte, stark bewurzelte sogenannte Rhizom ist ein mehrsprossiges Sympodium mit Schraubelwuchs. Es stirbt von hinten ab. Die Sympodienbildung geschieht (wie bei P. elatior etc.) durch Auswachsen der d. obersten Rosettenblatt jedes Sprosses zugehörigen Knospe, welche mit d. Mutterspross stets gleiche Wendung zeigt. Auch d. andern Rosettenblätter haben in absteigender Folge entfaltende Knospen; gewöhnl. ist aber z. Blüthezeit nur die zweitoberste noch in ihrer Entwicklung vorgerückt, die übrigen machen sich als verspätete tiefer am Sympod. stehende Knöspchen kenntlich. Letztere beginnen mit einigen kleinen Niederbl. Die oberste d. Sympodium fortsetzende Knospe jeder Rosette beginnt hingegen mit ausgebildeten Laubblättern. Aber zum Ueberwintern bestimmt, zieht sich im Herbst d. Blattbildung in etwas zurück, um dann im Frühling wieder vollkommener aufzutreten; es fallen mithin an einem in eine Rosette ausgewachsenen Spross zwischen die gut ausgebildeten Blätter einige unvollkommenere. Die welken Rosettenblätter bleiben ziemlich lange stehen, die jüngern u. d. Infl. einhüllend. Beim Ablösen hinterlassen sie an d. Axe eine ringförmige Narbe, was dem Sympod. das geringelte Aussehen gibt. Ausser diesen dicht über einanderfolgenden Ringen d. Sympod. bemerkt man an demselben noch weiter von einanderstehende Einschnürungen, welche die Abgrenzung der verschiedenen Jahrgänge desselben bezeichnen und aus denen die stärksten Wurzel-

zasern hervortreten. Auch d. vorjähr. Blüthenschaft ist am Sympod. oft noch bemerklich. — Die Bestimmung des Zweig-(Spross)-Anfangs bietet einige Schwierigkeiten. Die verspäteten in verschiedenen Höhen des Sympod. auftretenden Knöspchen scheinen mir mit 2seitl. durch Pros. $\frac{1 + {}^1/_2}{2}$ eingesetzten Vorblätter zu beginnen u. auf sie eine hintumläufige $^3/_5$ Spir. zu folgen mit Pros. von $\frac{3 + {}^1/_4}{5}$. Anders verhalten sich die obersten das Sympod. unmittelbar fortsetzenden Sprosse. Sei es durch eine Verschiebung d. Sprosses, sei es normal, man findet ihre Vorblätter selten genau rechtwinklig auf die Mediane d. Tragblattes; sie convergiren vielmehr meist stark nach d. Axe, das erste immer mehr als das zweite. Ja das erste scheint zuweilen sogar hinten in der Mediane zu stehen, d. h. dem Blüthenschaft adossirt zu sein. In diesem Fall bekommt sein Stiel durch den Druck, den der Schaft auf ihn ausübt, eine seichte von zwei Kanten od. Riefen eingefassse Rinne (gleich d. Vorblatt der Monocotylen). Die eine stärkere dieser Kanten entspricht d. Mittelrippe des Blattes. Die andere schwächere ist ein künstliches Erzeugniss. (Man vgl. damit d. Vorblatt mancher Comelynen). Es frägt sich nun, ist hier wirklich diese Stellung des ersten Blattes des Sprosses durch eine Verschiebung hervorgebracht, od. ist sie normal u. reiht sich d. Blattstellung d. Sprosses ohne Pros. an sein Tragblatt an? Einigemal fand ich am obersten Rosettenspross entschieden 2 genau rechts und 2 links stehende Vorbl. In einem Fall zeigten sie in d. Knospe entgegengesetzte (symmetr.); in einem zweiten hingegen gleichwendige Rollung. — Die Blüthen (wilder Ex.) sind nicht selten 6merisch.

P. villosa, Jacq Blattfolge und Wuchs wie bei voriger. Der Erdstamm auch hier ein wie bei P. auric. beschaffenes mehrsprossiges, aus dem obersten Rosettenbl. des Sprosses fortsetzendes Sympod. am öftersten mit Schraubelwuchs. Seltener sind einzelne Generationen antidrom. Rosettenblätter am öftersten nach $^5/_8$, so auch d. Hochbl., aber auch $^3/_5$ kommt vor. Die Sprossentwicklung aus der Bodenrosette in absteigender Folge; ver-

spätere Knospen finden sich tiefer am Sympodium. Die Ueberrollung d. Spreite nach d. langen W. d. Spir. zeigt manche Ausnahmen, ist überhaupt unvollkommener als bei voriger Art. Am Sympod. sind oft noch 2—3 abgestorbene Inflor. sichtbar. Jeder Sprosz bewurzelt sich wie bei P. auricula.

P. glutinosa. Rosettenblätter nach $^5/_8$, Wuchs wie bei d. vorigen.

P. integrifolia. Wuchs derselbe.

Soldanella alpina. 1) L l L l — H . . 2) Z aus H, od. auch 1) L l N — H. 2) Z aus H. Zur Blüthezeit sind oft nur wenige basiläre Blätter vorhanden, die d. Stengel angehören, *) Im Allgemeinen zeigen d. Blätter oft eine sehr ungleiche Ausbildung; die untersten 2—3 sind langestielte vorjährige Laubbl., dann folgen einige (1—3) kleinlaubige Blätter, bei denen der Stiel über d. Spreitenbildung vorherrscht. Die Stiele werden näml. breit, sind nach d. Spreite hin zusammengezogen; die Spreite bleibt klein (oval od. löffelförmig) od. auch ganz aus u. die Stiele nehmen Niederblattform an. Der Wuchs verhält sich wie bei Primula. Aus den 1—2 obersten basilären (bald kleinlaubigen, bald niederblattartigen) Blättern kommen d. Erneuerungssprosse. Die obersten stärkern, successive von einander abstammenden Sprosse sind unter sich constant homodrom u. verketten sich zu einem Erd-Sympod. mit Schraubelwuchs. Jeder Sprosz bewurzelt sich übrigens schon frühzeitig. **) Das Sympod. erscheint durch Abgliederung d. Blätter u. Blüthenschäfte, welche einen Stollen hinterlassen, knorrig. An d. gestauchten Internodien d. Sympodienglieder folgen sich d. Stollen dicht übereinander; die Stollen d. Schäfte zeigen dabei eine kreisrunde Abgliederungsfläche, die Blattnarben sind schmal dreiseitig. In d. Knospe sind d. Laub-

*) Man muss davon diejenigen Laubbl. unterscheiden, die dem obersten Seitensprosse des blühenden Stengels angehören, u. oft bereits gut entwickelt sind.

**) Einzelne aus dem tiefer in der Erde liegenden Sympodium kommende Sprosse verlängern sich stolonenartig. Die Stolonen sind schmächtig, walzlich, röthlich oder weisz, bis 2 Zoll l. Sie tragen in grösseren Abständen unvollkommene, weisszliche Laubblätter mit vorwaltender Stielbildung; an den Blattursprüngen schlagen die Stolonen feine Wurzelzasern.

spreiten an d. Rändern einwärts gebogen, gewölbt. Der Blattstiel ist (wie bei Oxalis acetosella etc.) hackenförmig abwärts gekrümmt. Die bodenständigen Blätter finde ich oft nach $^5/_8$ gestellt und diese St. in d. 3—4 Hochblätter fortsetzend. Nicht selten ist d. oberste Hochblatt steril. Der Schaft endet spurlos. Der Zweiganfang aus d. obersten basilären Blatt d. Schafts beginnt oft mit 2 rechts u. links stehenden laubigen Vorbl. Von d. folgenden Blättern sind meist nur noch 3 entwickelt, deren erstes oft dieselbe Verschiebung wie bei Primula auric. zeigt. Die Kelchabschnitte haben die Form d. Hochblätter, in der Knospe zeigen sie den Primulaceen typisch zukommende Deckung oft deutlich. Die ausgerandeten od. auch 3zähnigen innerhalb d. Stamina stehenden vor d. Kelchbl. fallenden Schüppchen neigen sich über d. Grund d. Blume, was man am besten sieht, wenn man eine abgelöste Blumenkrone von ihrer Basis aus betrachtet. Die introrsen Antheren connivirend, ihre an d. Spitze gespaltenen Appendices sternförmig ausgebreitet. Blüthenstiele anfangs überhängend, zur Fruchtzeit gradgestreckt.

Cyclamen europœum. 1) L . . . 2) Z aus L. Der Stengel wird über der Knolle schmächtig, walzlich u. hat die Dicke einer Taubenfeder bis zu der des kleinen Fingers.*) Er besteht aus lauter gestauchten Gliedern, daher die aus ihm entspringenden Blätter u. Blüthen dicht über einander folgen. Es bleiben jedoch viele Blätter steril. So zählte ich an einem dieser schmächtigen einige Zoll l. Stengel von unten nach oben 31 sterile Blätter (noch an ihren zurückgelassenen Narben kenntlich), worauf 4 solche folgten, die ausser d. Blattnarbe noch eine Blüthenstielnarbe zeigten; darauf wieder 7 sterile Blätter (Blattnarben), dann folgten frische fertile Blätter. So weit d. Stengel nur sterile Blätter trug, war er sehr schmächtig, da wo sterile u. fertile sich mehr untereinandermischten, war er viel dicker. An d. Blattnarben liessen sich leicht 5 und 8 Parastichen ablesen, mithin $^5/_{13}$ St. Die Entfaltungsfolge d. Blüthen aufsteigend; die Blüthenstiele in der Knospe mit hackenförmig umgebogener Spitze.

*) Ich fand auch einzelne Ex., bei denen zwei Knollen durch ein schmächtigeres Stengelstück verbunden waren, ganz wie es auch bei Ranunculus bulbosus vo. kommt.

meist nach $^5/_8$ gestellt und an die distichen Blätter ohne Pros. anschliessend, häufiger mit hintumläufiger, zuweilen jedoch mit vornumläufiger Spir. Die Stellung steigert sich dann manchmal zu $^8/_{13}$. Seltener fand ich $^2/_5$ nach 2 seitbl. Vorbl. eingesetzt durch $\frac{3 + 1/4}{5}$. Blühende axilläre Sprosse mit nur 2 Laub-(Vor)-Blättern hatten diese rechts u. links stehend u. die $^8/_{13}$ St. der auf sie folgenden Niederblatthülle schloss sich ans zweite Vorblatt ohne Pros. an; d. Spir. war hintumläufig. Die Laubblattspreiten in d. Knospe auf d. Mitte gefaltet. Die Oberlippe d. Corolla gewöhnl. nicht ausgebildet. D. Keimpflanze hat ein entwickeltes hypocotyles Glied u. gestielte ovale Kotyledonen.

G. cordifolia. 1) L l H . . H′ 2) Z aus H′. Erneuert sich aus d. tiefern Rosettenblättern eines relativ. Muttersprosses. Die Sprosse verlängern sich zu niederliegenden holzigen wurzelnden Stämmchen und ihre untern Blätter rücken aus einander, während die obersten eine Laubrosette bilden; dicht über letztern drängen sich kleine Laubblättchen um d. Basis d. Schaftes (gleich den Niederblt d. vorigen Art) hüllenartig zusammen, u. über ihnen dehnt sich der mit 1—3 sterilen Hochblättern versehene Schaft, um sich in der fertilen Hochblattregion wieder zu stauchen. Obgleich die einzelnen Sprosse sich bewurzeln, so bleiben sie durch die lange frisch bleibende Hauptwurzel des Stockes mit einander verbunden. Die äussersten Hochblätter der Blüthenköpfchen haben eine basiläre häutige sackförmige Auftreibung von bräunlicher Farbe, welche dem Scheidentheil der Laubblätter entspricht, sie fehlt den innern Hochblättern. Die Blattstellung fand ich $^8/_{13}$; die d. Hochbl. (Blüthen) $^{12}/_{21}$ u. $^{21}/_{34}$. In d. Knospe sind d. Laubspreiten auf der Mitte zusammengelegt, mit gewölbtem Rücken.

Plantagineæ.

Plantago. Die inländ. Arten (u. sehr viele fremde, wenn nicht alle) dreizig nach d. Schema: 1) L . . . 2) H . . . 3) Z. Vorblätter sind an d. Blüthen nicht vorhanden, müssen aber wohl angenommen werden. Die Kelchästivation stimmt mit der von Veronica (mit 4 Sepalen) überein, wie Döll, Flora, 1842, S. 675 bemerkt. Die Knos-

penlage der Corolla hat derselbe Schriftsteller (Flora Bad. 624) richtig beschrieben. Sie zeigt zwar zuweilen einzelne Anomalien. Auch machte Döll (Flora l. c.) auf die Verwandtschaft der Plantagineæ mit den Antirrhineen aufmerksam *), ja er brachte in seiner Rhein. Flora sie mit Al. Braun in die nächste Nähe mit den Scrofularinen. Die Filamente sind in der Knospe (wie bei Scabiosa) henkelförmig einwärts gebogen und strecken sich bei der Entfaltung alternative längs d. Blüthenmediane absteigend, was der Verstäubungsfolge von Scabiosa entspricht. Bei Plantago aber ist d. Verstäubung d. Antheren doch fast gleichzeitig.

P. major. Blüht bereits im Jahr d. Aussaat. Der Stengel d. Samenpflanze bleibt gestaucht und trägt sogleich auf die lanzettlichen Kotyledonen eine Laubrosette, aus deren Blattachseln d. schaftartigen Blüthenzweige entspringen. Die Hauptwurzel bringt viele fädliche Zweige, aber gleichzeitig kommen aus dem gestauchten Stengel Adventivwurzeln, welche oft einen dichten Büschel bilden. Der Stengel bildet einen horizontal oder schief verlaufenden Erdstamm. Während er am Gipfel unbegränzt fortwächst, nur Laubblätter tragend u. neue Wurzeln schlägt, stirbt er von hinten ab. Die Blüthenzweige wie die Blüthen aufsteigend entfaltend (so wie bei d. folgenden Arten). Der Blüthenschaft bis zu Anfang d. Hochblätter walzlich, von da an wird er kantig oder zeigt Leisten, auf welche d. Hochblätter fallen, die Laubrosette zeigt häufiger $^3/_5$ als $^5/_8$ St. Die auf die Kotyledonen folgende $^3/_5$ St. fand ich eingesetzt durch Pros. von $\frac{3 + 3/4}{5}$. Die Hochblätter (Blüthen) stehen nach $^5/_8$, $^8/_{13}$, $^{13}/_{21}$ u. $^{21}/_{34}$. Am Anfang d. Aehre fand ich auch $^5/_8$ St. an das zweite der beiden hochblattigen seitl. Vorblätter ohne Pros. anschliessend. Saamen zählte ich 14—20 in einer Capsel. Die Laubspreiten sind in d. Knospung gefaltet u. der eine Rand über d. andern greifend am häufigsten

*) Uebrigens deutete schon *Steinheil* (Annal. d. Scienc. nat. 2. Sér. XII 329) darauf hin, dass der Typus der *Blüthe* von Plantago pentamerisch didynam sei.

nach dem langen Weg d. Spirale, seltener nach d. kurzen Weg. — An d. sogenannten varietas phyllostachya sind die Hochblätter laubartig geworden, oft noch mit d. Blüthen in ihrer Achsel. Die untersten sind zum Theil gestielt mit gut ausgebildeter Spreite; was dabei auffällt, ist, dass sie mit den Rändern ihrer breiten Stiele am Blüthenzweig hinaufwachsen u. wahre folia accurrentia darstellen. Die Ränder solcher Blattstiele wachsen oft ungleich hoch am Schaft hinauf, was aber mit der Wendung d. Blattspirale in keiner Beziehung steht. Selbst die normal gebildeten Hochbl. zeigen an manchen Inflor. dieses Hinaufwachsen ihrer Ränder.

P. media, Wuchs wie bei voriger. Die Laubrosette nach $^5/_8$. Ueber d. Hochblatt u. Blüthenstellung s. m. *A. Braun*, Ordn. d. Schuppen an d. Tannenzapfen u. *Hess*, Pflanzenkunde, erster Thl. Anhang Macht Wurzelsprossen.

P. lanceolata. Wuchs ebenso. Ist oft sehr reichsprossig u. sämmtliche Sprossen werden von d. Hauptwurzel genährt. Anderemale schlagen aus der gestauchten Basis d. Sprosse reichliche Wurzelzasern. Die Laubrosette zeigt $^5/_8$ St. Die Blüthen $^8/_{13}$ u. $^{13}/_{21}$ St.

P. alpina. Wuchs wie bei d. vorigen. Vielsprossig, d. Sprossen durch die bleibende Hauptwurzel ernährt, aber auch die einzelnen Sprosse schlagen feine Wurzelzasern. Die Rosettenblätter nach $^5/_8$ u. $^8/_{13}$ gestellt.

Amarantaceæ.

Blüthen seitlich mit 2 Vorblättern (durch $\frac{1 + {}^1/_2}{2}$) einges. Der Kelch durch $\frac{3 + {}^1/_4}{5}$ Pros. Ueber die Inflor. s. m. Flora 1851. S. 342. *)

A. Blitum L. 1) Kotyl. L H 2) h Z aus H. Stengel bald aufrecht, bald niederliegend. Blätter oft dunkelroth. Stark verzweigt, tiefer am Stengel Bereicherungszweige, höher reine Blüthenzweige; letztere am Ende d. Sten-

*) Amarantus melancholicus unterscheidet sich von vielen andern Arten der Gattung durch 3 wesentliche Spross-Generationen nach der Formel: 1) Kotyl. L . . 2) n L . . 3) h Z aus N, — (N = Vorblätter d. secundär. Sprosse). Bei Am. spinosus sind d. Vorblätter d. Bereicherungszweige stachelig.

gels zu einer Aehre zusammengedrängt. Die Vorblätter mancher Bereicherungszweige sind klein, schuppenartig, häutig, niederblattartig. Aus jedem geht ein reiner Blüthenzweig hervor. Die einhäusigen Blüthen finden sich in derselben Wickel gemischt. Am Gipfel d. Gesammtähre scheinen mehr männliche Blüthen vorzukommen. Meist sind vom Kelch nur die drei ersten Blätter entwickelt, dem entsprechend 3 Stamina, welche vor die vorhandenen Kelchblätter fallen. Seltener finden sich 4 Kelchbl. Wenn das Ovarium 3 Stigmata hat, so fällt eines von ihnen median nach hinten; die oft deutlichen 3 Kanten des Früchtchens entsprechen d. Stigmaten. Die Vorblättchen d. Blüthen häutig, eiförmig, concav, mit kurzem Mucro, u starker grüner Mittelrippe. Diöcische Pflanzen sind nicht selten. Vgl. auch einige Bemerkungen von Godron, in d. Mém. de la Soc. d'émulat. du Doubs. Besançon 1854, worin er nach brieflicher Mittheil. von Fries in Upsala zeigt, dass A. Blitum Linn. Euxolus viridis Moq. (in Dc. prod.) sei, nicht aber A. Blitum, Moq. — Das Früchtchen von A. Blitum L. springt nicht auf, wesshalb Kunth (flora Berolin.) aus dieser Art eine eigene Gattung: Albersia, machte.

A. retroflexus. 1) K L l H . 2) h Z aus H. Sehr stark verzweigt. Blattstellung oft $^5/_8$. Die Bereicherungszweige beginnen mit 2 rechts u. links stehenden aus breiter Basis lineal-lanzettlich zugespitzten Vorblättern, in deren Achseln entweder ein Blüthenknauel, od. eine pyramidale Aehre vorkommt. Merkwürdig ist hier — bei einer einjährigen Pflanze — das Zurücksinken am Zweiganfang auf eine unvollkommene Btattbildung, was auch bei andern Amarantusarten (z. B. A. melancholicus) vorkommt. Die Inflor. besteht aus Dichasien in Doppelwickeln übergehend, mit deutlicher Förderung aus d. zweiten Vorblatt. Sie treten zu reichblüthigen Knaueln u. Aehren zusammen. Die Dichasien entspringen aus der Achsel eines häutigen, weissen pfriemlichen in eine Stachelspitze endenden Hochblattes, welches von einem grünen Mittelnerven durchzogen ist. Die Vorblätter der Blüthen sind von der Beschaffenheit der Hochblätter, aber etwas grösser. Die erste Mittelblüthe der Dichasien ist meist männlich, alle übrigen weiblich, doch findet man auch jene Mittelblüthe zuweilen weiblich. Bei d. männl.

Blüthe ist das erste Kelchblatt grösser als die 4 übrigen in einem längern Mucro ausgezogen, alle Sepala sind bei männl u. weibl. Blüthen von einem breiten grünen Nerven durchzogen. Die zugerundeten Sepala d. weibl. Blüthen sind an der Basis etwas sackartig aufgetrieben. Bei 3 Griffeln des Ovariums fällt einer median nach hinten.

Phytolaccacacæ.

Ph. decandrá. 1) L H . . 2) h Z aus H. Die Keimpfl. zeigte mir zweierlei Blattstellungen: 1) Auf die Kotyl. folgt ein mit ihnen rechtwinklig sich kreuzendes Blattpaar, dessen Blätter oft etwas ungleich hoch stehen; die auf sie folgende $^5/_8$ St. schliesst sich an d. zweite Blatt d. Paares ohne Pros. an. 2) Auf d. Kotyl. folgt ebenfalls ein rechtwinklig aufgelöstes Blattpaar, das erste Blatt der $^5/_8$ St. wird hingegen eingeleitet durch $\frac{1 + {}^1/_2}{2}$, und fällt desshalb, sich mit d. vorausgehenden Blattpaar kreuzend, vor einen Kotyledon. Auch am aufgeschossenen Stengel u. in der Inflor. kommt d. $^5/_8$ St. am häufigsten vor, obgleich ersterer auch $^3/_5$ St. zeigt u. d. Blüthen auch $^8/_{13}$ zeigen. Den Zweiganfang finde ich am öftersten nach zwei durch $\frac{1 + {}^1/_2}{2}$ einges. Vorblättern, $^5/_8$ ohne Pros. ans zweite Vorblatt angereiht. Seltener kommen Sprosse vor mit 1 Vorblatt einges. durch $\frac{1 + {}^1/_2}{2}$ auf welches $^3/_5$ oder $^3/_5$ ohne Pros. folgt. Die Vorblätter sind oft ungleichseitig u. unter sich symmetr. Mit Ausnahme der Kotyledonarsprossen kommt fast bei allen Verzweigungen ein unterständiger accessor. Spross vor, selbst die untersten Blüthen d. Traube haben zuweilen eine access. Blüthe. Den access. Spross finde ich zum Hauptspross bald gleich, bald gegenwendig. Jeder Spross (Zweig) endet nach einer unbestimmten Laubblätterzahl (bis 6) in eine reichblüthige Gipfelinfloreszenz. In d. Achsel jedes Laubblattes der Zweige findet sich wieder ein Spross, der oberste stets d. stärkste (d. Sprossentwicklung ist absteigend) richtet sich am meisten in die Höhe u. schiebt die Gipfelinflor. bei Seite. Dadurch wird sie zu einer sogenannten Inflor. oppositifolia. Diese obersten Sprosse

der zunächst von einander abstammenden Zweige verketten sich zu einem Sympodium, gewöhnlich mit Wickelwuchs, obgleich hie u. da auch ein homodromer Zweig mit unterläuft. Bei Wickelbildung ist d. Spirale d. rechtsen Sprosse rechts — der linksen links gewendet. Jeder Blüthe gehen 2 rechts u. links stehende Vorblättchen voraus, welche gewöhnlich steril sind Einmal jedoch fand ich eine Blüthe in d. Achsel d. zweiten Vorbl., welche mit der Mittelblüthe gleiche Wendung zeigte. Die Blüthe, wenn mit 5 mehr. Kelch, ist eingesetzt durch Pros. von $\frac{3 + 1/4}{5}$. Tetramerische Blüthen mit 2 Vorbl. kommen auch einzeln vor. Der Kelch besteht alsdann aus 2 Blattpaaren, wovon d. erste mit d. Vorblättern sich kreuzt, das zweite vor dieselben fällt. Solche Blüthen haben 8 Stamina u. 8 Fruchtbl Die Stellung der Stamina überhaupt mahnt an die der Rosaceæ.

Chenopodeæ.

Seitenblüthen mit 2 bald entwickelten, bald nicht entwick. Vorblättern. Kelch einges. durch $\frac{3 + 1/4}{5}$ Pros.

Salsola Kali. 1) Kotyl. L . . . 2) h Z aus L. Blattstellung d. Keimpfl. Auf d. Kotyl. folgen bis 4 Blattpaare sämmtl. durch $\frac{1 + 1/2}{2}$ an einander gereiht. Häufig sind d. Paare aufgelöst (u. die Folge ihrer Blätter entspricht alsdann derj. der Caryophylleen). An d. zweite Blatt des obersten Paares schliesst sich dann $5/8$ ohne Pros. an. Den Zweiganfang fand ich nach 2 seitl. Vorbl. eingesetzt durch $\frac{1 + 1/2}{2} = 3/4$ ($6/8$) Pros. Spir. hintumläufig. (Bei Sal. Soda, $5/8$ ohne Pros. ans zweite Vorbl. anschliessend). An Zweigen kommt auch $3/5$ St. vor. Einzelne Blüthen u. Blüthenstände (Aehren) folgen sich an derselben Axe ohne Ordnung. Access. unterständ. Sprosse nicht selten. Den schneckenförmig eingerollten Embryo fand ich (auch bei S. Soda) constant in d. Richtung des langen Weges der Kelchspirale ($3/5$) gerollt, wenn man bei d. Schätzung von der Wurzelspitze ausgeht, welche immer nach der Seite des ersten Vorblattes der Blüthe

hingekehrt ist. Der Embryo bildet einen Kegel, dessen Basis dem Scheitel des Früchtchens, die Spitze der Basis desselben zugekehrt ist. Der Embryo beschreibt ungefähr 3 Umläufe, od. etwas darüber. Die Kelchblätter vergrössern sich zur Fruchtzeit u zwar ihrer genetischen Folge entsprechend ($^3/_5$ Sepal. 1 u. 2 wachsen am meisten, 4 u. 5 bleiben am kleinsten, 3 steht gleichsam in d. Mitte). Die Wurzel zeigt auf d. Querschnitt concentrische Zonen.

Polycnemum arvense. 1) Kotyl. L . . 2) h Z aus L. Die Blüthen seitl. mit 2 Vorblättchen. Kelchdeckung nach $^3/_5$. Die drei Stamina fallen vor d. Sepala 1, 2, 3 u. entsprechen ihrer genetischen Folge nach dem ersten, vierten u. fünften Stamen (unter Annahme einer geschwundenen Corolla). Das Fehlschlagen d. Stamina stünde hier also in keiner Beziehung zu ihrer Genesis. Die Blüthen stehen einzeln in den höhern Laubblattachseln, während tiefer am Stengel Bereicherungszweige vorkommen. In d. Achsel des zweiten Vorblattes der Blüthen fand ich (bei cultiv. Ex.) ziemlich oft ein zur Blüthe gegenwendiges Laubsprösslein. Die Keimpfl. trägt nach d. Kotyl. 4—5 Paar Laubbl. Dann folgen spiralig gestellte Blätter nach $^5/_8$ (an Zweigen neben dieser St. auch $^3/_5$). M. vgl. *Münch*, Flora, 1859. No. 41.

Chenopodium. Die Seitenblüthen meist ohne entwickelte Vorblätter. Die Kelchästivation oft deutlich nach $^3/_5$. Die Gipfelblüthe des Stengels u. der Bereicherungszweige schliesst sich an d. vorausgehende Blattstellung ohne Prosenthese an.

Merkwürdig ist die auch bei andern Chenopodeen vorkommende Gegenwendigkeit der zunächst von einander abstammenden Axen, auf die zuerst *C. Schimper* (Verhandl. d. schweiz. naturf. Ges. in Solothurn, 1836, S. 117) aufmerksam machte, wobei aber doch Anomalien nicht selten vorkommen, wie die unten bei d. einzelnen Arten angeführten Beispiele ergeben werden. *Auch Bravais* Annal. d. Scienc. nat. 2. Sér. 1837. VIII. p. 23) kannte dieses Gesetz der Umwendung der Blattspirale von einer Axe zur andern und citirt dafür Chenopod. rubrum.

Ch. hybridum. Kotyl. L l H (H) Z.

Keimpfl. Kotyl. gestielt, lanzettlich, seltener spiessförmig, d. h. an d. breiteren Basis jederseits mit einem

stark hervorragenden Zahn, nach oben allmählig zugespitzt. Wurzelzweige ursprünglich 4zeilig, aber oft mit Unregelmässigkeiten. Hypocotyl. Glied walzlich. *Blattstellung:* Auf die Kotyledonen folgen 2—6 unter sich rechtwinklig gestellte Blattpaare (durch Pros. v. $\frac{1 + {}^1/_2}{2}$) eingesetzt, welche nicht selten ihre Blätter aufgelöst haben, nach folgendem (d. Sprossstellung d. Caryophylleen entsprechenden) Schema:

$$K^1 \left\{ B^2\, D^1 \begin{matrix} A^2 \\ C^1 \\ E^2 \\ E^1 \\ C^2 \\ A^1 \end{matrix} D^2\, B^1 \right\} K^2$$

K. Kotyledonen, AA – EE. 5 Blattpaare. 1. 2 d. Aufeinanderfolge ihrer Blätter bezeichnend. Indessen kommen (wohl durch ungleich hohes Hinaufwachsen d. Blätter am Stengel) hierin manchmal Anomalien vor. Dem zweiten Blatt des obersten Paares schliesst sich zunächst eine $^2/_5$ St. an, angereiht durch Pros. bald von $\frac{3 + {}^2/_4}{5}$ bald von $\frac{3 + {}^1/_4}{5}$; beide Fälle ungefähr gleich häufig; nur einmal fand ich die $^2/_5$ St. ohne Pros. angereiht. An diese Stellung schliesst sich dann höher, hauptsächlich in d. Infloreszenz $^5/_8$ ohne Pros. an, u. an diese ebenso und in gleicher Wendung der Kelch der Gipfelblüthe. So weit am Stengel die paarige Blattstellung reicht, ist er 4seitig, 4kantig, mit Eintreten der $^3/_5$ St wird er 5seitig, 5kantig. Die Blätter fallen auf die rinnigen Seiten od. Flächen des Stengels. Ein schönes Beispiel um die Beziehung zwischen Stengelform u. Blattstellung zu studiren! Am Zweiganfang herrscht gewöhnlich nach 2 rechts u. links liegenden Vorblättern $^3/_5$ St. durch Pros. von $\frac{3 + {}^1/_4}{5}$ eingesetzt; selten nach nur 1 Vorbl. dieselbe St. ohne Pros. Die beziehungsweise Wendung d. Blattspirale von einander zunächst abstammender Axen lehrt folgendes: Ist z. B. die Wendung am Stengel rechts gehend, so an den primären Zweigen links, an den secundären wieder rechts, an d. tertiären wieder

[illegible] Unten ist aber der aus dem ersten Vorblatt eine [illegible] Zweig mit d. relativ. Mutterzweig [illegible] gleichwendig, zu dem ihm gegenüberliegenden d. zweiten Vorblattes gegenwendig. Diese Regel erstreckt sich oft durch alle Verzweigungen hindurch. Aber auch an einzelnen Ausnahmen fehlt es nicht. So fand ich z. B. von 19 Primärzweigen 18 zum Stengel antidr. 1 homodr. Von 21 solchen Zweigen 20 antidr. 1 homod. Noch eine andere Eigenthümlichkeit zeigen die Zweige, sie werfen sich aus der Blattachsel von der Mediane abweichend nach rechts oder nach links. Bei rechtsläufiger Blattstellung des Stengels (nach d. langen Weg geschätzt) werfen sie sich, wenn sich d. Beobachter dem Zweig gegenüberstellt nach links von ihrem Tragblatt, wenn er sich an die Stelle des Zweiges selbst hindenkt, nach rechts von jenem und umgekehrt. *) Diess gilt von dem obersten stärksten Zweig der Blattachsel, denn nicht selten finden sich ausser ihm noch 2—3 unterständ. accessor. Zweige vor, wovon wenigstens 1—2 der obern auch zum Blühen gelangen. Die access. Zweige fand ich zum Hauptzweig häufiger gleich- als gegenwendig. — Der Stengel oft nur spannenlang, oft bis 4 Fuss hoch; im letztern Fall meist stark verzweigt. Die Blätter desselben zeigen einen Stufengang aus Gross- durch Klein-Laub in Hochblätter, welch letztere höher am Stengel (und fast immer an d. Zweigen) nicht selten fehlschlagen. Die tiefern Primärzweige sind dem Stengel ähnliche Bereicherungszweige, höher am Stengel treten reine Bereicherungszweige der Blüthe auf u. auf diese endlich die (wesentlichen) Blüthenzweige näml. mehrfach dichotome Dichasien mit Förderung aus dem zweiten Vorblatt. Der oberste Blüthenzweig d. Stengels übergipfelt dessen Endblüthe. Besonders an Freiexemplaren lässt sich, wo dann d. Blüthenzweige weit spreizen, die Dichasienbildung gut verfolgen. Die Einzelblüthen der untersten Auszweigungen des Dichasiums gestielt, höher werden die Blüthen sitzend u. drängen sich knaulig zusammen. Dem zufolge sind d. untern Symp[illegible]lt und werden höher

*) Man vgl. [illegible] für d. W[illegible] [illegible] 5 u. 6, wo dasselbe Vermurale schematisch [illegible] muricata etc. verhalten sich

stufenweise kürzer. Die unterste Mittelblüthe des Dichasiums steht selten im Winkel seiner beiden Seitenzweige, sondern geht eine Strecke weit über dem untern Seitenzweig ab, sie scheint bis an d. obern Zweig hinaufgewachsen, was aber nicht der Fall ist. Sie bezeichnet vielmehr immer den organischen Scheitel der Centralaxe des Dichasiums, wird aber durch Vergrösserung des obern Zweiges desselben aus ihrer ursprünglichen Lage gedrängt u. seitwärts geschoben. Die Laubblätter gliedern leicht ab, wie auch bei andern Arten.

Ch. urbicum. Kotyl. L l (H) Z. Die Keimpfl. zeigt folgende Blattstellungen: 1) Auf d. Kotyl. folgen mehrere rechtwinklig zu einander stehende Blattpaare, darauf $^2/_5$ St., deren erstes Blatt noch eingesetzt durch $\frac{1 + 1/_2}{2}$; od. es folgt auf d. oberste Blattpaar dieselbe St. ohne Prosenthese. Wenn, wie oft, d. Blattpaare aufgelöst sind, so entspricht ihre Anordnung dem oben bei Ch. hybrid. gegebenen Schema. 2) Auf d. Kot. u. mehrere aufgelöste Blattpaare folgt $^2/_5$ St. durch $\frac{3 + 3/_4}{5}$ einges. höher $^2/_5$ od. 3) auf einige Blattpaare $^2/_5$ durch $\frac{3 + 1/_4}{5}$ angereiht. Die Kotyledonen selbst sind manchmal aus einander gerückt u. zwischen einem ersten u. zweiten zu unterscheiden. Hypocotyl. Glied u. die folgenden Stengelglieder verhalten sich wie bei Ch. hybrid. In d. Achseln d. kurz gestielten lanzettlichen Kotyl. befindet sich ein auch blühender Bereicherungszweig. Die primären Zweige sind zwar oft zum Stengel antidr. manchmal mischen sich aber auch homodrome darunter. Ausser dem Hauptzweig befinden sich, besonders in d. Blüthenregion des Stengels oft 1—2 unterständ. accessor. Zweige, welche unter sich u. zum Hauptzweig bald anti- bald homodr. sind, und sich wechselseitig ausweichen. Die laubigen Vorblätter d. Bereicherungszweige zuweilen ungleichseitig, unter sich symmetrisch.

Ch. murale. Vgl. Flora, 1856. S. 39 (daselbst S. 40, Zeile 7 v. oben, lese man bringend statt bildend). Kotyl. L l H Z. — An der Keimpfl. folgen auf die Kot. 2—3, manchmal aufgelöste Blattpaare (wie bei den vorigen

Arten), dann $^2/_5$ durch $\frac{3 + {}^3/_4}{5}$, angereiht u. durch d. ganzen Stengel herrschend. Das Verhältniss d. Stengelform z. Blattstellung wie bei Ch. hybrid. Die laubigen Vorbl. d. Bereicherungszweige zuweilen ungleichseitig, symmetr. Die einer Blattachsel angehörigen Serialzweige fand ich unter sich häufiger homodrom, seltener die auf einanderfolgenden antidrom. Was d. Wendung d. primären Zweige betrifft, so ist d. Verhalten gewöhnlich d. für obige Arten angegebene. An einem Ex. fand ich folgendes: Die Kotyledonarzweige, sowie die Zweige des zunächst auf die Kotyled. folgenden Blattpaares waren unter sich antidr., die Zweige des zweiten Blattpaares homodr. (wie d. Stengel rechtswendig); des dritten Paares wieder antidrom; die nachfolgenden 8 Zweige standen spiralig (nach $^3/_5$); die 6 ersten waren zum Stengel antidrom, der siebente wieder homodr., der achte antidrom. — Die Inflor.-Zweige kommen am meisten mit der v. Ch. hybr. überein; die beiden Hauptzweige d. Dichas. gehen selten auf gleicher Höhe ab, in welchem Fall die Mittelblüthe in den Winkel derselben fällt; meist geht der zweite Zweig weit über dem ersten ab, u. ihm gegenüber befindet sich dicht an seiner Abgangsstelle die kurz gestielte Gipfelblüthe. Die Verstäubungsfolge d. Antheren fand ich bei dieser Art manchmal deutlich successive dem langen Weg der Kelchspirale folgend.

Ch. album. Kotyl. L l H Z. Die Blattstellung d. Keimpfl. sowie d. Stengelbildung verhalten sich wie bei Ch. hybr. indem auf paarige (oft aufgelöste) Blattst. $^2/_5$ St. folgt, welche bald bis in die Gipfelblüthe d. Stengels fortsetzt, bald in $^5/_8$ übergeht. Letztere schliesst sich bereits manchmal dem obersten Blatt der paarigen St. ohne Prosenthese an. Der Stengel oft nur spannelang oft bis 5 Fuss hoch, reichlich aus allen Blättern verzweigt. In d. Verzweigung d. Stengels herrscht eine Stufenfolge (welche sich in ähnlicher Weise wie am Stengel an d. Bereicherungszweigen wiederholt). Damit steht d. Ausbildung ihrer Tragblätter in Zusammenhang. Ein unterständ. access. Spross ist häufig bald zum obern Spross homo- bald antidrom. Einzelne Blüthenzweige sind zuweilen an ihrer Mutteraxe eine kleine Strecke weit hinaufgewachsen und somit von ihren Tragblättern entfernt.

Die Wendung d. Zweige verhält sich wie bei d. vorigen Arten. So waren die 51 an einem nicht einmal der grössten Ex. vorkommenden Primärzweige sämmtl. zum rechtsläufigen Stengel links gewendet; die sekundären waren wieder rechts-, die tertiären linksläufig. Dabei waren auch hier von den beiden d. Vorblättern angehörenden Zweigen der untere constant der mit der Mutteraxe gleich-, der obere d. gegenläufige. An einem andern Ex. waren d. 37 Primärzweige zum rechtsläuf. Stengel antidr. d. zahlreichen Secundärzweige homodr.; dass aber auch in d. Wendung d. Zweige einzelne Anomalien vorkommen können, beweisen folgende Fälle:

Von 12 Primärzw. ein. Ex. waren 11 z. Stengel antidr. 1 hom.
" 42 " " " " 41 " " 1 "
" 32 " " " " 26 " " 6 "
" 53 " " " " 22 " " 31 "
" 46 " " " " 45 " " 1 "
" 36 " " " " 35 " " 1 "
" 42 " " " " 26 " " 18 "
" 51 " " " " 49 " " 2 "
" 31 " " " " 30 " " 1 "

Ch. album bietet, was d. Inflor. betrifft, zwei verschiedene Formen, die einen verschiedenen Habitus der Individuen begründen. Bei der einen bleiben die Blüthen der Dichasien in kugeligen Knaueln zusammengedrängt, die Knaueln selbst sind wieder in Aehren gesammelt. Bei d. andern Form sind wenigstens die Mittel- und die untersten Blüthen d. Dichasien gestielt, die Sympodienglieder entwickelt und die Gabelform tritt bei den mehr auseinandertretenden und sich spreizenden Blüthenzweiglein deutlicher hervor, so dass die mehr u. minder geförderten Zweige der Dichasien leicht zu unterscheiden sind. In diesem Fall gleicht dann d. Inflor. mehr derjenigen von Chenop. hybridum. Die Gipfelblüthe d. Stengels sowohl als der Bereicherungszweige macht sich durch ihr 2 Lin. und mehr langes Stielchen leicht kenntlich, indem sie über alle übrigen Blüthen hervorragt. — Die obersten Dichasien d. Stengels u. d. Bereicherungszweige sind oft ohne Tragblätter, die Blüthen immer ohne Vorblätter.

Ch. polyspermum. Kotyl 1) L l H . . 2. (h) Z aus l u. H. Ob Stengel u. Bereicherungszweige eine Gipfel-

blüthe haben, ist mir nicht klar geworden.*) Die Stufenfolge in d. Verzweigung wie bei d. andern Arten; allgemein kommen 1—2 unterständ. accessor. bald homobald antidr. Sprossen (oft reine Inflorescenzzweige) vor. Die Blattstellung am Stengel u. Bereicherungszweigen die Form des Stengels u. der Zweige, d. Wendung d. von einander abstammenden Axen wie bei d. vorigen Arten. Die Wendung d. paarig gegenüberstehenden Zweige verhielt sich in 3 Fällen wie folgt:

I.		II.	
A A	Gegenw.	Kotyled. Zweige:	Gleichw. links
B B	ditto	A A	ditto rechts
C C	Gleichw. links	B B	ditto links
D D	Gegenw.	C C	ditto links
E E	ditto	D D	Gegenw.
F F	ditto	E E	Gegenw.

III.

A A	Gegenwendig	
B B	ditto	
C C	ditto	
D D	ditto	
E E	Gleichwendig	links
F F	ditto	links
G G	ditto	links

AA, BB etc. bedeutet d. zusammengehör. Zweigpaare. Die Zweige beginnen oft mit 2—3 aufgelösten Blattpaaren u. an d. oberste Paar schliesst sich $^5/_8$ ohne Prot. an. Die Blüthenzweige (Dichasien) sind von zweierlei Art, d. untern gespreizt, die obern knaulig zusammengedrängt, die Blüthenzahl nimmt von d. untern nach d. höhern Auszweigungen allmälig ab. Die Mittelblüthe d. Dichasien bald sitzend, bald kurz gestielt. Die aus ihren nicht entwickelten Vorblättern kommenden Blüthenzweige haben den geförderten Zweig häufiger nach hinten als nach vorn liegend. Es rührt diess wohl daher, dass d. untere Vorblatt nach vorn, das obere, aus dem die Förderung kommt, nach hinten fällt. Ich schliesse diess aus d. Kelchdeckung d. Mittelblüthen solcher Zweige,

*) An d. Bereicherungszweigen glaube ich zwar hie u. da eine Gipfelblüthe wahrgenommen zu haben, vielleicht dass sie am Stengel nur nicht zur Entwicklung kommt.

wonach die Kelchwendung mit derjenigen der Gattung Beta übereinstimmte, bei welcher die Blüthe d. untern Vorblattes zur Mittelblüthe gegenwendig, die des obern hingegen gleichwendig ist. Also gerade d. Gegentheil der übrigen Chenopodium-Arten. Die geförd. Zweige strecken sich zu einem ziemL. geraden Sympodium. Die Blätter färben sich im Herbst roth u. nehmen die Farbe des Stengels u. Kelches an. An niederliegenden Zweigen kommen d. Blätter oberhalb die Inflorescenzzweige zu stehen. Die Verstäubung d. Antheren entspricht der Entfaltungsfolge d. Kelchbl. nach $^3/_5$.

Ch. vulvaria. Kotyl. L (H) Z. Mit 1—2 access. unterständ. Sprossen, die z. Hauptzweig bald gleich- bald gegenwendig sind.

Ch. glaucum. Kotyl. L (H) Z. Die Blattstellung d. Keimpfl. verhält sich wie bei d. übrigen Arten. Accessor. Sprosse wie bei voriger.

Ch. rubrum. Kotyl. L l H Z. Die Hochbl. (Tragblätter d. Blüthen) vorhanden u. selbst nach Abfallen d. Blüthen noch stehen bleibend, während die Laubblätter abgliedern einen Stollen (d. Blattstielbasis) zurücklassend. Access. Sprossen häufig Blattstellung oft $^5/_8$, an d. Zweigen nach 2 seitL. Vorbl. ohne Pros. Gipfelblüthe 5merisch, die Seitenblüthen trimerisch.

Ch. Bonus Henricus. Ausdauernd. Zweiaxig. 1) L . . 2) L H . . Z aus L. Den Wuchs dieser Pflanze hat zuerst Irmisch (Flora, 1853. No. 33) richtig beschrieben. Die aus dem Samen kommende Hauptaxe ist gestaucht und trägt eine unbegränzte Laubrosette, die aber zur Blüthezeit nur wenige Laubblätter hat. Aus den Achseln dieser kommen die belaubten, blühenden, durch eine Gipfelblüthe endenden Primärzweige, welche sich wieder weiter verzweigen. Manche Primärzweige verhalten sich wie d. Stengel u. bringen eine unbegränzte Laubrosette. Die Blattstellung der Laubrosette wahrscheinL. $^3/_5$, an d. Primärzweigen $^5/_8$ u. in der Inflor. sich auf $^8/_{13}$ steigernd. Tetramerische Blüthen, ferner 5mer. mit 3 u. 4 Stigmaten kommen hie u. da vor; auch 6mer. Blüthen beobachtete ich. — Zuweilen ein unterständ. access. Spross; auch trifft man zweierlei Anwachsungen an, der Blüthenzweige an den Mutterstengel, noch häufiger des Tragblattes an d. Blüthenzweig.

Atriplex. Der Wachs, die Blattstellung d. Keimpfl. u. Gestalt d. Stengels verhält sich (auch bei Amarantus) wie bei Chenopodium, ferner d. Blattfolge u. d. Inflor. Nicht selten 3—5 Serialsprossen in einer Blattachsel, mit absteigender Entwicklungsfolge u. Antidromie derselben, wobei sie sich alternative ausweichen. Bei A. latifolia Wahlenb. u. A. patula zeigen d. aufgelösten Blattpaare am Stengel u. an den Zweigen oft deutlich die bei Chenopod. hybrid. angegebene Blattfolge. Bei A. patula zählte ich am Stengel, d. Kotyledonen nicht gerechnet, 8—9 aufgelöste rechtwinklige Blattpaare, auf welche $^5/_8$ St. der übrigen Blätter ohne Pros. folgte. Bei A. latifolia u. patula beginnen auch d. Zweige oft bis mit 5 aufgelösten Blattpaaren, worauf dann erst Spiralstellung eintritt. Die aufgelösten Paare AA etc. zeigen am häufigsten folgende Anordnung bei hintumläufiger Blattstellung:

B^2	B^2
D^1	D^1
$A^2C^1E^2 \quad E^1C^2A^1$	$A^1C^2E^1 \quad E^2C^1A^2$
D^2	D^2
B^1	B^1
Rechtsläufig.	Linksläufig.

Anderemal folgt bei A. patula an d. Zweigen sogleich auf 2seitliche Vorblätter Spiralstellung, z. B. $^3/_5$ durch Pros. von $^3/_5 + {}^1/_4$ eingesetzt. — Der Stengel endet in eine Gipfelblüthe. — Blätter leicht abgliedernd. Bei A. rosea beobachtete ich eine Keimpflanze mit 3 Kotyledonen, auf welche noch 2 andere dreigliedrige Blattwirtel folgten, alle unter sich wechselnd.

Spinacia oleracea. 1) Kotyl. L l H, 2) (h) Z. Die Blattstellung des Stengels beginnt mit paariger Stellung, an welche sich $^5/_8$, od. auch $^8/_{13}$ anschliesst. Die primär. Zweige sind zum Stengel antidrom. Die Blüthenzweige der männl. u. weibl. Pflanzen weichen aus der Achsel ihres Tragblattes ab, und zwar in der Richtung des langen Weges der Blattspirale. — An weibl. Pflanzen finden sich nicht selten einzelne männl. Blüthen unter d. weibl. gemischt, hauptsächl. gegen d. Gipfel d. Stengels hin. Bei tetramerischen Blüthen geschieht d. Verstäubung d. Antheren so, dass sich zuerst successive die medianen,

dann die seitlichen öffnen. Nach d. Stäuben fallen die Antheren ab, während die Filamente stehen bleiben.

Polygoneæ.

Rumex. 1) L l H. 2) (h) Z so bei den meisten Arten. Die Inflor. dieser Gattung habe ich in d. Flora, 1851, S. 422 beschrieben. Nach *Döll* (Flora Bad.) sollen in d. Inflor. nicht nur accessorische Zweige, sondern neben der Wickelbildung auch Schraubelzweige vorkommen. Ich habe bis jetzt weder das eine noch das andere finden können. An d. Bereicherungszweigen stehen die 2 untersten oft sehr reichen Blüthenbüschel, häufig dicht an der Basis derselben und gehören ihren bald entwickelten, bald unterdrückten Vorblättern an. — Bei Emex spinosa übergipfelt d. oberste Zweig des Stengels sowohl als seiner weiten Auszweigungen die respekt. Gipfelinflor. Diese obersten Zweige richten sich senkrecht auf, wobei d. Gipfelinfl. seitwärts geschoben wird (eine Inflor. oppositifol. bildend), und verketten sich zu einem Sympodium mit Wickelwuchs. Die Blüthenstiele sind bei d. meisten Rumex-Arten, sowie bei vielen andern Polygoneen gegliedert. Diese Gliederung steht aber durchaus in keiner Beziehung zu der Ursprungstelle der Vorblätter, da diese wo vorhanden, stets unterhalb der Articulatiou stehen. *) — Bei R. pulcher fand ich das Gesetz der wechselwendigen Blattstellung von einander zunächst abstammender Axen wie es oben bei Chenopodium besprochen, noch am meisten bewährt.

R. crispus. Die Blüthenstiele zur Fruchtzeit an der Articulation wie geknickt, knieförmig abwärts gebogen wie bei Spergula nodosa.

R. acetosella. Macht, wo er in Sandboden wächst, fadenförmige viele Fuss lange Wurzeln, und aus diesen Sprossen, welche mit Niederblättern beginnen, die denn höher am Spross allmälig in Laubbl. übergehen. Die untersten Niederblätter sind scheidig-schuppig; auf sie folgen solche mit Scheide u. Stiel versehene (ähnl. wie bei

*) Aehnliche Gliederungen des Blüthenstiels kommen bei Malvaceen, Sparrmannia, Ricinus u. s. w. vor. Das Capitel von der Gliederung der Axentheile liegt bis jetzt ziemlich brach und wartet noch seines Bearbeiters.

Polygon. Bistorta); dann kommen einige gestielte Laubblätter mit einfacher Spreite, erst auf diese solche mit geohrter Spreite. Sämmtliche Laubbl. drängen sich rosettenartig zusammen. Uebrigens waren d. Wurzelsprosse dieser Pflanze schon *Irmisch* (bot. Zeitung. 1850, Sp. 169 u. *Al. Braun.* (Verjüng, 25, Pfl. Individ. 60) bekannt.

Polygonum. Ueber d. Blüthenstand s. Flora 1851 S. 422. — Ueber mehrere Arten vgl. *Irmisch*, bot. Zeitung 1861. Nr. 17. Die Stiele d. Kotyledonen an ihrer Basis zu einem Scheidchen verwachsen, welches d. Stengelchen umgiebt. Mit d. Primordialblatt tritt Tutenbildung ein. Der Kelch, wenn 5mer., setzt sich bei 2seitl. Vorblättern ein durch $\frac{3 + 1/4}{5}$, wobei d. zweite Sepal. median nach hinten zu stehen kommt; bei 4mer. Kelch durch $\frac{1 + 1/4}{2}$ wodurch die 2 ersten Kelchblätter in d. Mediane zu stehen kommen. (Bei kultivirten Ex. von P. fimetorium fand ich d. 5mer. Kelch am häufigsten. Vornumläufig, d. h. mit d. zweiten Kelchtheil median nach vorn.) Die Verstäubung d. Stamina ist centripetal, es stäuben näml. zuerst die äussern extrorsen Antheren.

P. Bistorta. Ueber d. Keimung vgl. *Wichura*, Flora, 1856. S. 269. — Dreiaxig. 1) L . . 2) N ½ L H aus ½. 3) h Z aus H. — Die secundären Axen beginnen oft mit einigen scheidigen Niederblättern; die tiefer in der Erde befindlichen erscheinen als Stolonen und ihre untersten Blätter sind insofern unvollkommen, als sie nur aus dem Scheidentheil, der zu ihm gehörigen Tute (*Ligula*) und aus einem pfriemlichen oberwärts rinnigen Stiel bestehen, während der Stiel der auf sie folgenden Laubblätter dreiseitig, dreikantig, flügelartig eingefasst ist. Die Tute (*Ligula*) der letztern gehört mit der von Rumex Hydrolapathum etc. u. Rheum zu den grössten mir bekannten u. ist nicht selten länger als der Blattstiel. — Ob d. Blattstellung d. Mitteltriebes distich sei, bleibt noch zu entscheiden. Die in den ährenartigen Blüthenstand endenden Seitentriebe haben ihre Blätter quer distiche gestellt. Die 2 Vorblätter derselben sind bald mehr laubartig, bald sind es häutig-scheidige Niederblätter. Die Zahl der auf sie folgenden Laubbl. ist veränderlich 3—5. Die beiden obersten Laubbl. gehören manchmal schon zu der in die

Hochblätter fortsetzende Spiralstellung, während hingegen anderemal das unterste Hochblatt d. Inflor. noch an der distichen Stellung Theil nimmt. Die Hochblätter bestehen ursprünglich aus einer häutigen Scheide, welche jederseits in einen Zipfel (Stipula) ausgeht und einem pfriemlichen Mittelthell als letzter Andeutung der Spreite. Ihre Stellung (u. so mithin die der Blüthenwickeln in ihren Achseln) ist am häufigsten $^{8}/_{13}$ u. $^{13}/_{21}$. Die Parastichen d. Aehre, besonders die 5, 8 sind meist leicht erkennbar, u. manchmal sogar die Orthostichen abzuzählen. Die Aehre fängt von Oben an aufzublühen, wahrscheinlich weil die untern Blüthen derselben durch den Druck der sie Anfangs einschliessenden obersten Scheide (wie bei d. Gräsern) in ihrer Entwicklung in etwas zurückgehalten werden.

P. viviparum. Axenzahl u. Wuchs wie bei voriger. 1) L . . . 2) L H aus L. 3) h Z aus H. — Die centrale Laubrosette hat zur Blüthezeit der Pflanze nur wenige spiralig gestellte Laubbl. Die blühenden Seitensprosse beginnen mit einigen (bis 4) quer distiche stehenden Laubbl. Die auf sie zunächst folgenden Hochbl. scheinen zuweilen nach $^{2}/_{3}$ zu stehen, an die sich höher an der Aehre die $^{5}/_{8}$ St. ohne Pros. anschliesst. Aber auch $^{3}/_{5}$ u. $^{8}/_{13}$ St. kommt vor. Die Knöllchen, welche in d. Achseln der untern Hochbl. auftreten, nehmen an der Aehre einen bald grössern, bald geringern Raum ein, $^{2}/_{3}$ bis d. Hälfte d. Aehre. Anderemal haben nur die 6—8 untersten Hochbl. ein Knöllchen. Blüthen kurz gestielt, meist 2 in der Hochblattachsel leicht abgliedernd, wobei das Stielchen zurückbleibt. Die Blüthenwickeln sind pöcilodrom, dasselbe gilt auch von den Zwiebelchen. Manche Blüthen scheinen 2 Vorblätter zu haben; das untere ist eine unregelmässig zerreissende, später sich braun färbende Tute; das obere erscheint nicht selten als ein in Form, Farbe und Consistenz den Kelchblättern ähnliches kahnförmiges Blättchen. Die Knöllchen beginnen sogleich mit 2 querstehenden Laub-(Vor-)-Blättern, deren Spreite zwar oft mehr stielartig ist, dafür haben sie eine grosse Ochrea od. Ligula. Aus dem Axentheil d. Knöllchen treten hie u. da schon früh einzelne warzenartige Körperchen hervor, die Anfänge d. zukünftigen Wurzeln. Die Entwicklungsgeschichte d. Knöllchen ist kürzlich klar

und einfach von *Peter* (Unters. üb. d. Bau u. d. Entw. d. dicotyl. Brutknospen Hammeln, 1862. S. 10 ff.) beschrieben worden, ohne dass er seinen Vorgänger, *Meisner* zu kennen scheint, der in sein. Monogr. Polygoni prodr. p. 20 von den sogenannten Bulbillen eine gute Darstellung gab. Dass hier von Bulbillen keine Rede sein kann, bedarf keiner weitern Auseinandersetzung. Wenn Peter den Namen Scheinknollen für sie einführt, weil sie Laubblätter u. nicht Schuppenblätter tragen wie andere Knollen, so scheint das mir überflüssig. Es sind eben Laubtragende Knollsprosse (gerade wie bei Ranunc. bulbosus), so gut wie andererseits Kartoffeln u. d. Knollen von Helianthus tuberos. knollige Niederblattsprosse sind.

P. amphibium. Zweiaxig. 1) N L H . . . 2) h Z aus H. Erneuert sich durch Niederblattstolonen. Die Blätter distich. Die aus 2–3blüth. Wickeln zusammengesetzte Aehre hat d. Hochblättar nach $^{8}/_{13}$ gestellt. Die Wickeln öfters pöcilodrom.

P. Lapathifolium. 1) Kotyl. L . . l H . . . 2) h Z aus H. Die Entwicklungsfolge d. Aehren ist für alle Verzweigungen absteigend. Die Gipfelähre der relativ. Hauptaxe entfaltet zuerst ihre Blüthen. Die Aufblühfolge der die Aehre zusammensetzenden Wickeln ist hingegen die aufsteigende So verhält sich auch die folgende Art. — Die Blattstellung an den Zweigen beginnt gewöhnlich mit $^{1}/_{2}$, an welcher St. manchmal auch noch d. untern Hochblätter d. Gipfelinflor. Theil nehmen. Zuweilen stehen aber auch schon d. obern Laubblätter spiralig, wie diess gewöhnlich der Fall bei den Hochblättern ist, letztere stehen nach $^{5}/_{8}$. Einzelne Zweige zeigten mir vornumläufige Blattstellung. Die Blüthenwickeln sind 3–5 blüthig.

P. Persicaria Formel wie bei voriger. Stengel oft bis 4 Fuss h. u. sehr stark verzweigt. Die Verzweigung ist eine Stufenförmige; d. untersten Zweige sind d. stärksten u. ganz dem Stengel ähnlich. Höher am Stengel werden die Zweige kleiner u. ihre Blätterzahl nimmt ab, die obersten Zweige tragen nur noch Infloreszenzen. Wie d. Stengel verhalten sich dann wieder die Bereicherungszweige. Diese haben auf ihrer Rückenseite eine basiläre halbringförmige Schwiele; bei d. höhern Zweigen ist sie

weniger ausgesprochen. Stengel u. Zweige so weit auf d. Boden liegend, bringen Wurzelkränze, welche unterhalb d. Knoten entspringen. Die Blattstellung des zickzackförmig gebogenen Stengels scheint distich; in d. Hochblattregion wird sie spiralig nach $^3/_8$. Die Zweige tragen am Anfang eine grössere od. geringere Zahl (3—6) querdistiche Laubblätter, an welche sich dann in der Inflor. $^5/_8$ od. auch $^3/_5$ St. der Hochbl. ohne Pros. anschliesst. — Was d. Wendung d. primären Zweige zum Blattspirale des Stengels betrifft, so ergaben 6 darauf hin unters. Pflanzen keine bestimmte Regel, indem sich rechts- u. linksläufige Zweige untereinandermischten, doch war immer d. Mehrzahl derselben zum Stengel antidrom. Wickeln bis 5blüthig.

P. Hydropiper. 1) Kotyl. L . . . l H . . . 2) h Z aus l und H. Uebergang aus dem Laub- in die Hochblattregion allmälig. Die untersten 3—5 Blüthenwickeln entspringen aus den Achseln der obersten Laubbl. u. stehen von den übrigen Wickeln d. Aehre durch längere Internodien getrennt, während erst in der Hochblattregion die Blüthen zu einer gipfelständigen Aehre zusammenrücken. Die Wickeln bis 5blüthig. Die primären Zweige tragen manchmal in ihren untersten Blattachseln nur reine Blüthenzweige u. zwar Dichasien, die nach einer Dichotomie in Doppelwickeln übergehen, während die d. höhern Blätter nur einfache Wickeln haben.

P. aviculare. 1) Kotyl. L . . 2) h Z aus L. — Wurzelzweige unregelmässig 4zeilig. Kotyledonen lineal-lanzettlich, ohne abgegrenzten Stiel, an der Basis in ein kurzes Scheidchen verwachsen. Macht starke Kotyledonarsprossen, sowie aus allen bereits entwickelten Blättern gewöhnlich vor d. Auftreten von Blüthenzweigen Laubsprosse kommen. Die Vergrösserung d. kotyl. Sprosse bewirkt eine Zerreissung des Kotyledonarscheidchens, wobei sich die beiden Kotyled. nach Einer Seite werfen, so dass sie fast parallel zu einander zu stehen kommen. Im Uebrigen folgen sich am Stengel u. den ihn oft an Grösse übertreffenden Bereicherungszweigen reine Blüthenzweige und Laubzweige ohne Regel auf einander. So hatten die 7 ersten Blätter einer Keimpflanze Laubsprosse, das achte hatte eine 3blüth. Wickel, die noch folgenden gut entwickelten 6 Laubbl. brachten wieder

Laubzweige. Die Blüthenzweige 3—6blüthig; es sind gewöhnlich einfache Wickeln. Seltener treten sie als Dichasien auf, wo alsdann aber aus d. untern Vorblatt nur eine Blüthe ohne weitere Auszweigung kommt und zu derjenigen des zweiten Vorbl. (aus dem die Wickel fortsetzt) antidrom ist. Die Blattstellung am häufigsten $^3/_5$ u. $^5/_8$, doch glaube ich auch $^2/_3$ bemerkt zu haben. Die Keimpfl. zeigt gleich nach d. Kotyledonen $^3/_5$ St. eingesetzt durch Pros. von $^3/_5 + ^3/_{40}$, wodurch ihr erstes Blatt zu der Kotyl. rechtwinklig zu stehen kommt. Die Laubzweige mit 2—3 querdistiche stehendeu Blättern, worauf $^5/_8$ od. $^3/_5$ ohne Pros. folgt. Das untere Vorblatt dieser Zweige ist manchmal auf d. Scheidentheil reducirt, während d. obere Vorbl. eine ausgebildete Spreite hat. Der Zweig des ersten immer basilären Vorblattes d. relat. Hauptzweige ist bald Laub-, bald Blüthenzweig. Dieses Vorbl. fällt zwar an Zweigen gleicher Ordnung oft, aber nicht immer auf die gleiche Seite. Ein unterständ. acc. Spross kommt manchmal vor.

P. Convolvulus. 1) Kotyl. L . . 2) h Z aus L. Kotyledonen gestielt mit schmal elliptischer od. lanzettlicher Spreite; d. Basis der Stiele in ein Scheidchen verwachsen. Das hypocotyle Glied bis 1 Zoll lang. Auch bei dieser Art kommt zuweilen ein Wechsel von Laub- u. Blüthenzweigen vor. Schon in der Achsel des fünften Blattes nach den Kotyled. beobachtete ich eine Blüthenwickel. Diese ist überhaupt 5—8blüthig. Die Blattstellung der Keimpfl. scheint mir oft wie bei P. aviculare zu sein; aber auch folgende Stellungen kommen vor: 1) Auf d. Kotyl. folgt $^3/_5$ eingesetzt durch $^3/_5 + ^1/_4$; 2) auf d. Kotyl. folgt ein mit ihnen sich rechtwinkl. kreuzendes Blattpaar u. an dieses schliesst $^3/_5$ ohne Pros. an. Die Kotyledonarsprosse fand ich unter sich bald homo-, bald antidrom.

C. dumetorum Formel und Blattstellung d. Keimpfl. wie bei voriger Art; doch beobachtete ich auch den Fall, wo auf 2 rechtwinkl. zu d. Kotyl. gestellte Blätter der Anschluss der $^3/_5$ St. durch $^3/_5 + ^3/_4$ geschah, die Kotyl. sehr kurz gestielt, d. Stiele mit e. Scheidchen, Spreite elliptisch od. lanzettlich. Aussen an der Basis der Blattstiele befindet sich ein längliches Grübchen. Cui bono? Die Wendung d. Zweige fand ich pöcilodrom. Wickeln meist 5blüthig.

P. alpinum. 1) N L l H . . . 2) h Z, wonach zu streichen, was Bot. Zeitung 1844. S. 643 gesagt ist. — Sprossentwicklung aus d. Niederblatt-Region u. d. untersten Laubbl. Niederblätter 3—4, scheidig, parallelnervig, bis 1 Zoll l. noch ohne alle Spur von Tuten od. Ligularbildung; mit d. ersten Laubblatt, welches noch eine grosse Scheide hat, tritt aber zugleich die Tutenbildung auf. Bei d. folgenden Blättern zeigt sich eine Abnahme d. Scheiden-, eine Zunahme der Tuten- u. Spreitenbildung. Die Blattstellung ist oft $^3/_5$, doch auch $^5/_8$. Die Zweige fand ich eingesetzt mit 2 seitl. Vorblättern, auf welche $^3/_5$ St. durch Pros. von $^3/_5 + ^1/_4$ angereiht, folgte. Die wesentlichen Blüthenzweige sind 2—3blüthige Wickeln, welche aus d. Achseln von Hochbl. entspringen und traubig gestellt sind. Eine Traube nimmt das Ende des Stengels ein; unterhalb derselben finden sich mehrfach abgestufte Trauben. (Bereicherungszweige d. Gesammtinflor., welche man zu d. Rispen zählen kann?) Sie entspringen theils aus d. Achseln kleinlaubiger-, theils derer von Hochblättern. Die Bereicherungszweige des Stengels überhaupt tragen am Gipfel wieder ihre Infloreszenzen. Die Entwicklungsfolge d. Blüthenzweige ist die absteigende; es entfaltet näml. stets d. gipfelständige Traube zuerst, dann die zunächst auf sie folgenden Trauben, abwärts u. s. f. Die Aufblühfolge der Wickeln ist hingegen die aufsteigende. — Die Filamente stehen auf einem drüsigen Grund, was besonders bei den 3 innern oft sehr deutlich ist. Zuweilen sind die Drüsen d. 5 äussern Staubfäden zu einem Ring verschmolzen, anderemal sind sie mehr von einander getrennt.

P. Fagopyrum. 1) Kotyl. L . . H . . . H Z aus H. Blüht oft mit noch vorhandenen Kotyledonen. Es gibt Ex., die ausser jenen nur 4 Laubbl. tragen u. dann sogleich d. Hochbl. mit d. Gipfelinflor. folgen lassen. Kotyledonenspreiten der Nierenform sich nähernd, ungleichseitig, unter sich homotrop. (So auch bei P. emarginatum, Roth)

Verzeichniss der für die Bibliothek der Schweizer. Naturf. Gesellschaft eingegangenen Geschenke.

Von der Magyar Tudomanyos Akadémiæ:

1) Természettudományi Pályamunkák I, II, III Kötet.
2) Mathematicæ Pályamunkak, I Kötet. Budán 1846. 8.
3) Antal: Felsöbb egyenletek egy ismeret lonnel. Budan. 1842 8.
4) Szabó József: Pest-Budo Körny ékenek. Pest 1843.
5) Szabó József: Mathematicae s. tesmészettudomanyi Kötzlemények. Pest. 1841. 4.
6) Györy Sándor: A hangrendszer Kiszámitásáról. Pest. 1858. 4.
7) Mogsy Michály: Ehnélkedések o physiologia és psychologia körében különös tekintettel a polgári erkölcsi neveléare. Budán 1849.
8) S. Itoczek József: Masitás meteorologiai ész le letekre. Pest. 1861. 4.
9) Dr. Margo Tivadartól: A. Pechányok Szomrostjairól. Pest 1841 4.
10) Györy Sándor: Analysis Elemei. Füzet I, II. Budán 1836. 4.
11) Magyas akademiai erlesitö . . Első Kötet. Pest 1850,

Von dem Tit. Erziehungs-Collegium des Kantons Basel-Stadt:
Leonh. Euleri Opera postuma 2 Tom. Petropoli 1852. 4.

Von dem k. k. Instituto veneto in Venedig:
1) Memorie Vol. X. 1. Venezia 1862. 4.
Atti. Tom. VII. 1. 2. 3. co. Venezia 1860—61. 8.

Von dem naturhistorischen Verein der preussischen Rheinlande:
Verhandlungen. Jahrgang 18. Bona 1866. 8.

Von der naturf. Gesellschaft in Zürich:
Vierteljahrsschrift. Jahrg. 6. Heft 4. Zürich 1861 8.

Von Herrn Prof. Wolf in Zürich:
Mittheilungen über die Sonnenflecken XIII. 8.
Wolf, Erinnerungstafel auf alle Tage des Jahres 1861. Zürich 1861. 8.

Von dem Nieder-Oesterreichischen Gewerbe-Verein in Wien:
Verhandlungen und Mittheilungen Jahrg. 1861. Heft 11. 12. Jahrg. 1862. Heft 1, 3. Wien 1862. 8.

De Monsieur l'auteur:
Tarel, 1m. les instruments en silex et les ossements trouvés dans les cavernes de Menton.

Nr. 516—519.

Dr. R. Theodor Simler.

Das Bunsen'sche Gesetz der syntektischen Gesteinsbildung, angewendet auf die metagenen Schiefer (Verrucane) des Kantons Glarus.

(Vorgetragen in der Sitzung vom 28. Dezember 1861.)

Hauptsächlich durch unsere ausgezeichneten Geologen, die Herrn Prof. B. Studer in Bern und Prof. A. Escher v. d. Linth in Zürich, wurde die wissenschaftliche Welt schon seit längerer Zeit mit den stratigraphisch und petrologisch so ausserordentlich interessanten, ja räthselhaften Sernfschiefern (Verrucanen) des Kantons Glarus bekannt gemacht. *) — Kurz gefasst können wir die bis zur Stunde noch nicht entwirrten Anomalien der Glarner Verrucane auf folgende drei Hauptmomente reduciren:

1) Es lagert die Formation am Wallensee unter unzweifelhaften Juraetagen, welchen ganz regelmässig einzelne Glieder der Kreide- und die tertiären Nummulitengebilde aufgesetzt sind. Sie besteht hier aus hochrothen bis dunkel violettrothen Thonschiefern, die durch Aufnahme quarziger, körniger Theile mehr und mehr einem rothen Sandsteinchiefer, dem Buntsandstein in der Gegend von Heidelberg zum Verwechseln ähnlich, sich annähern; andererseits geht

*) B. Studer, Geognost. Bemerkungen über einige Theile der nördl. Alpenkette. — Leonhards Taschenb. f. Mineralogie 1827 S. 1—46. — A. Escher v. d. L. Im Gemälde des Kts. Glarus. 1846. S. 51 86. — B. Studer, Geologie der Schweiz. 1851. I. S. 420—425.

sie nach oben zu in ein förmliches Conglomerat, oder besser gesagt in eine Breccie über, in der sich Quarz-Thonschiefer-, Porphyr- u. Hornstein- sowie Quarzbruchstücke erkennen lassen.

2) Im Sernf- u. Linththale, am Freiberg, finden wir die Formation plötzlich dem Flysch- u. Nummulitenschiefer, zwar allerdings discordant, aufgelagert, während sich zugleich an gewissen Stellen auf ihrem Scheitel die Etagen nochmals vom Jura bis zu den Eocengebilden wiederholen. Das jüngste nicht weniger wie das älteste liegt also hier gleichzeitig zu unterst u. zu oberst. Die Eocengebilde fallen im Allgemeinen rund um den Freiberg herum SO bis S, während eine graue Kalksteinbank, die oft in gelbe, zellige Rauchwacke übergeht, u. die darauf liegenden rothen Verrucane ein sanftes Nordfallen erkennen lassen.

3. Nebenbei sehen wir im Niederenthale, nach dem Bützig- und Kärpfstock zu, die rothen Schiefer in ihren unteren Partien ihre Textur und ihr mattes Aeussere vertauschen; sie werden krystallinisch, glänzend, u. treten in eine eigenthümliche Verflechtung mit einem entschiedenen Gneise, demselben Gestein, das wir am Tödi u. jenseits desselben wiederfinden u. das ich Alpinit genannt habe.

Wenn dieser Alpinit durch Verwitterung seiner sonst gut xllisirten Feldspäthe verlustig worden ist, so besteht er fast nur aus Quarzkörnern und einem graugrünlichen Minerale, das den Glimmer repräsentirt, aber seiner Härte wegen (= 3. 5) nicht wohl Talk sein kann. Der Name Talkquarzit, mit dem sonst Escher von der Linth dieses Gestein bezeichnet, dürfte daher, an den Lokalitäten wenigstens, die ich eingesehen habe, nicht ganz entsprechend sein. Eine besondere Analyse wird in Zukunft jenes graugrüne Mineral noch genauer bestimmen

So sind es denn namentlich die 2 Punkte: Einerseits der Uebergang aus einem rein neptunischen in ein vollendet xllinisch-plutonisches Gestein, anderseits die ganz abnorme Lagerung, wodurch der Verrucano alle Versuche die Ordnung oder vielmehr Unordnung der Dinge im Kanton Glarus naturgemäss zu erklären, vereitelte.

„In diesen Lagerungsverhältnissen — sagt auch Studer in seiner Geologie der Schweiz, dem wir schon im Jahre 1827 die erste genauere und wahrhaft klassisch geschriebene Nachricht von den Sernfschiefern verdanken — liegt die früher berührte bis jetzt nicht gelöste Schwierigkeit. Der Schiefer von Matt nämlich ist seinen organischen Ueberresten zufolge eine der jüngsten alpinischen Bildungen und wird doch von derselben Verrucanomasse bedeckt, die gegen den Wallensee zu, am Fusse des Glärnisch und an so vielen anderen Stellen den ältesten Gliedern unserer Kalkalpen zur Grundlage dient.“

Wir müssen hier beifügen, dass in der ganzen Formation, soweit sie in den Karten als Verrucano registrirt ist, noch nie ein einziges Petrefact gefunden wurde und man daher über ihr Alter, paleontologisch, noch vollkommen im Unklaren bleibt. Manche der neuern Geologen halten sie für ein Aequivalent des untern Buntsandsteins, Escher v. d. L. ist geneigt, sie zum Zechstein oder Permien zu zählen.

Es ist klar, dass bei einem solchen Sachverhalt, namentlich in Hinsicht auf die merkwürdige Verflechtung der rothen Schiefer mit dem Alpinit, die Verrucane auch Gegenstand chemischer Studien werden konnten; denn wenn wir ein Gestein bezugs mineralogischer Zusammensetzung und des äussern Habitus allmälig in ein zweites ganz verschiedenes übergehen sehen, wer anders als der Chemiker soll dieses Räthsel lösen?

Es war von Wichtigkeit, vorerst den elementaren

chemischen Bestand einer Suite solcher Verrucane kennen zu lernen und alsdann auf diesen, als Fundament, eventuell Schlüsse zu bauen hinsichtlich der Entstehung.

Der Verfasser dieser Abhandlung, der im Jahre 1856 in Bunsens Laboratorium in Heidelberg arbeitete, woselbst Gesteinsanalysen gerade im besten Zuge waren, versäumte nicht, diese Gelegenheit zu benutzen, vielleicht etwas zur Aufklärung der Verrucane beitragen zu können.

Herr Prof. Escher v. d. L. war so gefällig, mir damals eine Suite von Gesteinsproben zuzusenden, die alle in den Freibergen geschlagen waren und deren petrographische Beschreibung hier in Kürze nachfolgt, während man die Resultate der Analyse in einer Tabelle zusammengestellt findet:

Nr. I. Dunkelviolettrother Schiefer von Murg. Er macht den Eindruck eines normalen Thonschiefers von in der Regel dunkelrothen Nuancen, zuweilen hie und da grün gefleckt. Meist ist er ziemlich dünnschiefrig, glatt und glänzend, oft auch mehr in dickere Lagen abgesondert, mehr matt und rauh anzufühlen. Diese letztere Varietät verdankt ihre Rauhigkeit einer grössern Einmengung von Quarzkörnern, ja diess kann so weit gehen, dass man einen wahren Sandsteinschiefer, ähnlich manchem Vorkommen des Buntsandsteins (z. B. bei Heidelberg), vor sich hat. Die Quarzkörner können aber auch nachgerade grösser werden bis zur Stärke eines Taubeneies, es können sich Hornsteine und Porphyrgeschiebe beigesellen und in diesem Falle hat man ein wahres Conglomerat vor sich, das seiner rothen Färbung halber von deutschen Geologen wohl zunächst als Rothliegendes erklärt werden könnte. Diese Uebergänge des rothen Schiefers in Psammite und Conglomerate beweisen sehr deutlich seinen sedimentären Ursprung. Er kann als eines der feinern Schlemmpro-

ducte einer zerstörten rothen Quarzporphyrmasse betrachtet werden, das mit der Zeit zu einem Thonschiefer erhärtete. Auf dem Querbruch ist dieser Schiefer flachflasrig und öfters sieht man ihn von kleinen, matt weissen Pünktchen gesprenkelt, wahrscheinlich in Kaolin übergehende Feldspathpartikelchen. Mineralien habe ich in diesem Thonschiefer nie ausgeschieden gefunden, unter der Lupe lassen sich freilich öfters silberweise Glimmerschüppchen erkennen. Die Härte der Gesammtsumme beträgt 2,5 und ihr sp. Gew. mit dem Pyknometer bestimmt = 2,859. Noch ist zu bemerken, dass diese Varietät des Verrucano sich besonders gern an den Nordrand der Glarnergebirge, an die Ufer des Wallensee's hält und auch das schmale rothe Etage zwischen den Kalksteinen des Glärnisch' und Urnerbodens bildet. In diesem Gesteine sind bei einer aparten Untersuchung, zu der 150 Grm. Substanz verwendet wurden, auch 0,0436 pCt. Kupferoxyd, sowie Spuren von Blei und Wismuth aufgefunden worden.

Nr. II. Diesem Gesteine hatte Escher folgende Etiquette beigelegt: „9,60. Roth und grüner Schiefer, fest, glänzend, wie gefrittet, horizontal. Unterhalb der Mauer des Weges, der von Niederenalp, mittl. Stafel nach Neuenhütten, ob. Stafel hinaufführt.“ Das handgrosse, sehr dünnschiefrige etwas wellige Stück hatte ebenfalls eine violettrothe, glänzende Farbe und zwar hie und da mit kleinern und grössern elliptischen span- und helllauchgrünen Flecken versehen, die mit blossem Auge betrachtet ziemlich scharf begrenzt erscheinen, unter der Lupe aber allmälig in die rothe Masse verflossen sich zeigten, die Materie war dann gar nicht unähnlich dem grünen Minerale, das ich in den Alpiniten von der Sandalp beschrieben. Uebrigens habe ich das Auftreten einer solch grünen Substanz in Fleckenform an mannigfaltigen Ge-

steinen von den verschiedensten Fundorten beobachtet. So sieht man z. B. den Hyperstehn im Paulitfels von Schlegel in Schlesien oft partieenwsise eine hellgrüne Farbe annehmen und es entstehen dann zuweilen in Rothbraun und Grün metallisch schimmernde Massen, welche vollkommen den Habitus der typischen Verrucane der Südseite des Bündnerberges wiedergeben. Der Schiefer Nr. II. zeigt ebenfalls eine Härte = 2,5 und ein sp. Gew. = 2,819. Nicht unerwähnt kann ich hier lassen, dass ich seinerseits in der Gesteinssammlung der Senkenberg'schen Stiftung zu Frankfurt a. M. ein Stück Taunusschiefer gewahrte, das meinem Handstück Nr. II zum Verwechseln ähnlich sah. Dieselbe violettrothe Farbe, die ellipt. grünen Flecken, der starke Glanz und die wellige Schieferung. Es führte die Etiquette; „Sericitschiefer vom Feldberg am rothen Kreuz bei Königstein im Taunus, Dr. Scharf." Dies war also ohne Zweifel jene rothe Varietät des Taunuschiefers, die List analysirt hatte, wobei er die grünlichweissen Flecken einem besondern Minerale, das er Sericit nannte, zuschrieb. Ich werde später durch Zusammenstellung der Bauschanalysen beider Gesteine zeigen, dass sie trotz der auffallendsten äusseren Aehnlichkeit, dennoch ihrem chemischen Bestande nach, etwas von einander verschieden sind. B iläufig will ich noch erwähnen, dass auch die graugrünen Varietäten des Taunusschiefers, die ich selbst im Jahre 1857 bei Wiesbaden zu sammeln Gelegenheit hatte, manchen grünen Schiefern, denen ich im Kanton Graubünden begegnete und die Studer auf der Karte z. Th. noch als Verrucano bezeichnet, was den äusseren Habitus betrifft, ungemein nahe stehen.

Nr. III. führte die Etiquette: „9,62. Bunter Schiefer petrographisch zwischen 9,60 und 9,61, durchsetzt von Adern weisslichen Feldsteins." Es war ein ziemlich grosses

dickschiefriges, dunkelroth und grün aussehendes Handstück, auf dem Querbruche liessen sich weisse Flecken von Feldspath erkennen, daneben war es von Quarz- und Feldspathadern spärlich durchzogen und bot oberflächlich dem Auge ein schwach tuberculöses Ansehen dar. Seine Härte = 4 und sein sp. Gew. = 2,716. Ohne dass man wohl ausgeschiedene Mineralien hätte erkennen können, musste man es seinem Habitus nach doch als eine Mittelstufe zwischen Thonschiefer und Gneis bezeichnen.

Nr. IV. Mit der Etiquette: „9,51. Conglomerartiger Quarzitschiefer, bunt, roth und grün, reich an Stücken und Adern von Quarz.“ Von dieser Varietät, die nicht etwa ein eigentliches Conglomerat oder eine Breccie war, sondern nur vermöge des öftern Farbenwechsels vom Dunkelrothen in's Grüne und Weisse eine solche Täuschung hervorrief, stund mir bloss ein ca. 130—140 Grm. schweres Stück zu Gebote, wesshalb es ohne Rest demolirt werden musste. Seine Masse war fast quarzhart, aber ziemlich glatt und glänzend.

Nr. V. ist der von mir Alpinit genannte Gneis. Escher hatte ihm die Etiquette beigelegt: „K. a. 127, Talkquarzitschiefer, hellgrünlich mit Feldspath. Geschlagen am zweiten Absatze zwischen Niederen, oberes Stafel und mittleres Stafel.“

Dieser Alpinit macht, wie schon erwähnt, den Eindruck eines vollkommen xllinischen, grünlichweissen Schiefergesteins, von der Structur eines feinflasrigen Gneises. Unter der Lupe unterscheidet man zum ersten mal sehr deutlich dreierlei Mineralien. 1) Grauweisse, fettglänzende Quarzkörner. 2) Weisse Xlle, mitunter Zwillinge einer Feldspathart (wegen Streifung wahrscheinlich Oligokas), die an der Oberfläche, wenn sie in Verwitterung übergehen, kreideweiss erscheinen. 3) Eine grüne (Nuance der grünen Flecken in den Phönicolit hen

talkartig glänzende, scheinbar amorphe Substanz in schuppenförmigen, in der Mitte anschwellenden Blättern von der Härte 3,5. Es ist kein Zweifel, dass dieses Mineral weder Talk noch Chlorit ist, dass es aber den Glimmer substituirt und auch wohl in die Familie der glimmerartigen Mineralien gehört; seine chemische Zusammensetzung muss das Nähere entscheiden. Jedenfalls ist es ungerechtfertigt, diese xllinischen Gesteine Talkquarzite zu nennen.

Nr. VI. Auf der Etiquette war zu lesen: 9,54 Talkquarzit, in den sich 9,63 verflösst. Wenige Schritte oberhalb 9,60—62 am Wege von Niederen, mittl. Stafel; nach Neuen Hütten, ob. Stafel.

Es war dieses ein kleines Stück eines sehr harten, rauhen, scheinbar brecciös aussehenden Gesteins von weissen, rothen und grünen Farben, die in einander verliefen. Die graugrünen Partieen glichen vollkommen der Hauptmasse des Gesteins Nr. VII. Es ist mir nicht möglich, eine genauere petrographische Rubricirung vorzunehmen, hemerke indess, dass ich sehr ähnliche quarzitische Gesteinsvarietäten an einer Grünsteinwand zu Niederhannsdorf in der Grafschaft Glatz geschlagen habe.

Nr. VII. „9,63. Unentwickeltes Porphyrgestein. Ein der Schieferung paralleles, in den Talkquarzit 9,61 verlaufendes Nest bildend, an andern Stellen 9,64 gangartig durchschneidend.“

Das faustgrosse Handstück präsentirte sich als ein massiges, ziemlich homogenes Gestein von grünlich grauer Farbe, sehr feinkörnig, aber doch etwas rauh anzufühlen. Sehr vereinzelt gewahrte man darin röthliche oder weisse Partikelchen, die weit mehr den Eindruck von Bruchstücken einer Gebirgsmasse, als von Krystallen machten. Das Gestein als einen unentwickelten Porphyr zu be-

trachten, scheint mir etwas gewagt, obgleich ich in Schlesien den Karten zufolge für Porphyr oder Porphyrit (vom Carnall) ausgegebene Gesteine gefunden habe, die mit meiner Nr. VII. im Habitus ziemlich übereinstimmen, nur hatten die schlesischen Porphyre eine etwas mehr röthliche oder lavendelblaue Farbe mit einem Stich in's Graue. Allein der ungewöhnlich hohe Kieselerde- und verhältnissmässig niedere Thonerde- und Alkaligehalt, das Vorkommen von mehr denn 6 Proc. Kohlensäure, diess alles spricht gegen ein eruptives, dagegen mehr für ein umgewandeltes Gestein. Dieses Gestein enthält auch noch Spuren von Phosphorsäure.

Nr. VIII. der Tabelle ist der von mir schliesslich etwas summarisch analysirte, allbekannte, schwarze Tafelschiefer von Matt, der die berühmten Fischabdrücke enthält und nach Agassiz unzweifelhaft eocänen Alters ist. Da Studer in seiner ersten imposanten Abhandlung über die Glarner Verrucane*) behauptet, am Riesetenpass, auf Siezalp und in der Gegend des Weissmeil gingen die schwarzen Tafelschiefer der Tiefe unmittelbar in rothe und bunte glänzende Schiefer über, so glaubte ich auch diesen schwarzen Tafelschiefer in den Bereich meiner Untersuchungen ziehen zu müssen. Die Analyse zeigt aber, dass der Verrucano nicht wohl als ein Verschmelzungsproduct von Flysch mit Alpinit gedeutet werden kann. Ich behalte mir übrigens ein chemisches Studium jener Uebergänge nach persönlicher Einsicht der Lagerungsverhältnisse vor. Mir scheint es nach Allem, was ich bisher gesehen, noch zweifelhaft, dass das eocäne Flysch direkt in die Phönicolithformation**) sich verlaufe, in diesem Falle wären ja die rothen Schiefer des Glar-

*) Leonhard. Taschenbuch 1827.

**) Der Leser wird errathen haben, dass ich unter „Phönicolithformation" die rothen Schiefer und Conglomerate zusammenfasse.

nerlandes ebenfalls eocän und hinsichtlich der Lagerungsverhältnisse wäre am Wallensee verloren, was man etwa in den Freibergen und am Hausstock gewonnen hätte.

Analyse Nr. IX. ist der von List untersuchte rothe Taunusschiefer, die ich wegen mineralogischer Aehnlichkeit, der Vergleichung halber, hergesetzt habe.

Nr. X. bezieht sich auf den von Delesse untersuchten Protogin vom Gipfel des Montblanc, der, wie man sieht, nahezu die normaltrachytische Zusammensetzung zeigt. Andere Protogine aus der Nähe des Montblancgipfel, die von Roscoe und Schönfeld untersucht wurden *), erwiesen sich als Mischlinge von 1 Theil n. trachytischer Masse mit 0,294 Thl. n. pyroxenischer.

Da wir Nr. IV. als eine bunte Varietät des Alpinits betrachten können, so ist es erlaubt, aus dieser und aus Nr. V. das Mittel zu ziehen, und dieses Mittel auf wasserfreie Substanz berechnet zur Alligationsrechnung zu benutzen. Als anderes Endglied dient uns die Analyse Nr. I.

Bevor ich die Tabelle der Analysen mittheile, sei es gestattet, hier zum erstenmale etwas ausführlich und zusammenhängend die Bunsensche Methode der Bauschanalyse wieder zu geben. Ich thue das namentlich in der Absicht, schweizerische Chemiker zu solchen Gesteinsuntersuchungen anzuregen, und sie dabei besonders auf die, in der Regel zu wenig beachteten, vorbereitenden Operationen aufmerksam zu machen, da diese bei der Bauschanalyse entschieden einen ebenso hohen Werth haben, als das genaue Aufschliessen Fällen, Filtriren etc.

*) Poggend. Annalen [3] Bd. XXIII. 197.

Bunsens Methode der Bauschanalyse.

A. Vorbereitung.

Die vorbereitenden Arbeiten umfassen streng genommen 5 Operationen.

I. Die Auswahl und das Zerstuffen in der Natur.

Diess ist fast die wichtigste Vorarbeit am Ganzen; wenn man hierbei nicht mit Takt und Geschicklichkeit umgeht, so können alle nachfolgenden Operationen rein illusorisch werden. Da es sich nämlich meistens darum handelt, die Durchschnittszusammensetzung eines Gebirgsmassivs, das aus einer eruptiven Felsart besteht, zu ermitteln, so ist es natürlich geboten — da man das Material nicht centnerweise verarbeiten kann — möglichst gleichmässig gemengte Stufen zu schlagen und sich von allen sich schaarenden Mineralauscheidungen oder von Gängen und Verwitterungsheerden fern zu halten. Hätte man es darauf abgesehen, eine Contactmetagenese zu zu studiren, so kommt es sehr genau darauf an, gute Proben, des umwandelnden, umgewandelten und intacten (sedimentären oder auch eruptiven) Gesteins zu schlagen; ja, ich möchte jederzeit empfehlen, ein Croquis der Localität aufzunehmen und die Bruchstelle der untersuchten Gesteine mit Nummern oder andern Zeichen anzudeuten. Nur so werden spätere Forscher etwas weniger vage Anhaltspunkte finden, um die Basis zu beurtheilen, von welcher aus einst Hypothesen und Theorieen über Gesteinsbildung- und Umwandlung aufgestellt worden sind.

Es erhellt hier aufs Neue, dass, wer nach dieser Seite der Naturforschung hin thätig sein will, Chemiker und Geologe nothwendig zugleich sein muss. Der Weg lässt sich allerdings noch denken, wo ein Einziger, gleichsam

als Ingenieur en chef, seine Gesteinsproben unter eine Anzahl Chemiker vertheilt und sie die Analysen lege artis ausführen lässt, wo dann diese keineswegs benöthigt sind, mit den geologischen Verhältnissen und dem obersten Zweck der Analyse vertraut zu sein. Dieser praktische, die Wissenschaft so rasch fördernde, ja, in Anbetracht der colossalen Aufgabe im Allgemeinen, allein rationell zu nennende Weg ist es, den Bunsen in seinem Laboratorium seit Jahren mit den schönsten Erfolgen beschritten hat.

II. Das Zerpochen grösserer Stuffen.

Grössere Handstücke, die bei sehr grobkörnigen Gesteinen, z. B. Paulitfels, Gabbro, porphyritischen Graniten, Minette, Greisen, Pegmatiten etc. bis zu einigen Pfunden Gewicht benöthigt werden, zerpocht man zunächst zu einem Schrot von der Stärke einer Haselnuss. Man wickelt zu dem Zwecke die Stufe in ein zähes Packpapier und setzt sie zwischen zwei Hartholzbrettern tüchtigen Hammerschlägen aus. Natürlich muss man sich hüten, bei dieser Operation, etwa das bereits schon abfallende Pulver und die feinern Splitter zu verlieren, man hebt vielmehr alles in einem grössern Pappkasten auf. War das Gestein nur von gleichmässiger, mittelkörniger Struktur, so ist es erlaubt, von dem gewonnenen Schrote bloss die Hälfte bis $^1/_4$ zu nehmen, um sich die Vorarbeiten zu erleichtern.

III. Das Zermalmen im Stahlmörser.

Abich hat sich durch die Einführung seines sogenannten Stahl- oder Diamantenmörsers unter die chemischen Geräthschaften ein entschiedenes Verdienst um die Mineralanalyse erworben. Obgleich schon im Jahre 1831 *) beschrieben und empfohlen, scheint dieses höchst schätz-

*) Poggendorf Annalen. Bd. 23.

bare Utensil doch erst in den letzten Jahren allgemeinern Eingang in den analyt. Laboratorien gefunden zu haben. Berzelius erwähnt desselben in seiner „Anwendung des Löthrohrs etc. "4. Aufl. 1844, noch nicht; erst Plattner in seiner „Probirkunst" 3. Aufl. 1853 führt den Stahlmörser S. 49 mit unter den Löthrohr-Utensilien auf und Fresenius in seiner 3. Aufl. der quantitativ-chemischen Analyse 1854, beschreibt denselben S. 31; eine gute Abbildung ist in dessen 4. Aufl. 1857. S. 44 zu finden.

In einem solchen Stahlmörser zermalmt man das Haselnuss grosse Gesteinsschrot zu einem gröblichen Pulver. Wenn man nicht zu hastig arbeitet, so lässt sich ein Produkt erzielen, das fast zu 40—50 p. 100 durch das Beuteltuch geht und einen Rückstand hinterlässt, dessen Körner im Max. kaum Linsengrösse erreichen. Man siebt oder beutelt indess nicht ab, sondern mengt die einzelnen zermalmten Portionen gut durcheinander und darf sich dann erlauben, zu der nächsten Zerkleinerungsarbeit seine Ration auf 10—15 Grm. zu beschränken.

IV. Das Feinreiben in der Agatschale.

Die 10—15 Grm. müssen nochmals in einer geräumigen Agatschale in kleinen Portionen einmal durchgerieben werden, so dass fürs Auge ein feines gleichmässiges Mehlpulver vorliegt. Dieses wird abermals in einem Papierkasten gut untereinandergemengt und davon etwa 5–6 Grm abgestrichen, welche Menge zu den analyt. Untersuchungen, die Eventualität einer Verunglückung einzelner Bestimmungen mit eingerechnet, vollkommen hinreicht.

V. Das Beuteln.

Bunsen lässt seine Silicatpulver zur letzten und feinsten Sichtung, behufs der Aufschliessung, nicht etwa schlämmen — weil die Auflöslichkeit einzelner Bestand-

theile immer eine missliche Sache ist — sondern durch eine sehr feine Leinwand, die über ein kleines sogen. Honigglas gespannt und mit Hirschleder überbunden wird, beuteln. Indem man mit den Fingern auf das Hirschleder wie auf ein Trommelfell schlägt, stäubt das feinste Mineralpulver in das Glas hinein. Was nicht durchgeht, wird abermals unter sorgfältiger Vermeidung jeden Verlustes in die Agatschale gebracht, aufs Neue gerieben und aufs Neue gebeutelt und diese Operation so oft wiederholt, bis das letzte Stäubchen der 5—6 Grm. Mineralsubstanz durch die Leinwand gegangen ist.

Nur bei pedantischer Durchführung dieser präliminarischen Operationen darf man versichert sein, dass das zur Analyse verwendete Pulver einen materiellen Durchschnitt einer gewissen Gesteinsmasse repräsentire und man sich dem Minimum der primitiven Fehler möglichst genähert habe. Zu den primitiven, unausweichlichen Fehlern gehören aber jene mehr oder minder grossen Veränderungen im chemischen Bestande, welche wohl alle Gesteine, seit ihrem millionenjährigen Bestehen, durch das Eindringen meteorischer Wasser erlitten haben. Nur eben erhärtete Laven und Tuffe geben uns die augenscheinliche Ueberzeugung ihrer Integrität.

Endlich ist es zu empfehlen, die nicht benutzten Rückstände von den Operationen 1—5 nicht wegzuwerfen, sondern in Papierschachteln oder Gläsern wohl etiquettirt aufzuheben, indem sie später zu mineralogisch-chemischen, mikroscopischen oder anderweitig controlirenden Untersuchungen verwendet werden können.

B. Ausführung.

Hier können wir 3 Hauptoperationen unterscheiden. 1) das Abwiegen, 2) das Aufschliessen, 3) die Trennung und Bestimmung der einzelnen Bestandtheile.

I. Das Abwiegen nimmt Bunsen stets in dem kurzen wohl getrockneten mit einem Kork verschlossenen Probegläschen vor, in welchem der Vorrath gebeutelter Substanz aufgehoben wird. Das Gläschen wird entpfropft, auf die Wagschaale gelegt und gewogen; sodann schüttet man vorsichtig ca. 0,5 bis 2,0 Grm. in den Platintiegel, in dem man die Aufschliessung vornehmen will, wiegt das Gläschen zurück und erfährt dadurch die Menge angewendeter Substanz.

II. Das Aufschliessen ist ein 2faches, je nachdem man beabsichtigt, die Substanz zur SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3 etc. oder zur Alkalibestimmung zu benutzen.

a) Aufschliessen mit trockenem kohlens. Natron.

Zu dieser Operation verwendet man in der Regel 1,5 bis 2 Grm. Substanz und das 6fache reine wohlgetrocknete Soda. Man mischt unter den bekannten Vorsichtsmassregeln in einem geräumigen Platintiegel, erhitzt diesen sehr allmälig über einer Glasbläserlampe oder Gasspinne, verhütet möglichst alles heftige Spritzen, was man leicht erreicht, wenn man anfänglich den Feuerstrahl nach oben und erst später nach dem Boden des Tiegels leitet, und diesen erst gegen das Ende mitten in die Flamme bringt, Wenn die Masse ruhig fliesst, so hat man seinen Zweck erreicht und kann erkalten lassen. Die Masse ist nun schon zum Theil in Wasser leicht auflöslich und vollkommen zersetzbar durch Salzsäure unter Abscheidung der Kieselerde.

b) Aufschliessen mit flusssauren Dämpfen.

Diese von Berzelius eingeführte Methode lässt auch Bunsen zur Bestimmung der Alkalien in einem Silicate ausschliesslich in seinem Laboratorium anwenden. In einem Platinschälchen oder kleinern Tiegel werden 0,5—1,0 Grm. Substanz mit einigen Tropfen Wasser durchfeuchtet,

darauf 3—10 Tropfen engl. Schwefelsäure zugefügt, sodann in einen Bleitopf auf ein durchlöchertes Diaphragma gesetzt, auf dessen Boden sich eine hinreichende Menge Flussspathpulver und concentrirte Schwefels. befindet. Nachdem man den Deckel aufgesetzt, werden die Fugen mit Gyps verstrichen und der Topf in einem Ofenrohr einer Temperatur von 50—60° über 8 Tage ausgesetzt. Nimmt man nach dieser Zeit die Platintiegel heraus und ist die Aufschliessung gelungen, so findet man ein xllinisches Magma mit glatter, glasglänzender Oberfläche ähnlich einer Gelée. Hierauf fügt man noch ein paar Tropfen Schwefelsäurehydrat zu und erhitzt über der Gaslampe, bis aller Fluorkiesel und alle überschüssige Schwefelsäure entwichen ist. Damit bei dem kaum vermeidlichen Spritzen keine Verluste entstehen, lässt Bunsen das kleine Schälchen schief in einen sehr grossen Platintiegel stellen. Nach diesem Abrauchen ist die ganze Masse in kochender concentrirter Salzsäure auflöslich, welches Kochen in dem grossen Platintiegel unter beständigem Umrühren mit einem Platinlöffel bewerkstelligt wird. Der kleine Tiegel wird natürlich herausgenommen, sowie sich die Salzmasse von ihm abgelöst hat. — Man hat also jetzt eine Lösung des Gesteins, in der sich noch alle Stoffe mit Ausschluss der Kieselerde befinden und zu der nichts Fremdes hinzugekommen ist als Schwefelsäure und Salzsäure.

3) Die Trennung und Bestimmung der einzelnen Bestandtheile.

Um an das Vorhergehende anzuschliessen, gehen wir gleich über zu:

a) Abscheidung und Bestimmung der Alkalien.

Wenn die Aufschliessung mit Flussäure vollständig gelungen war, so muss die concentrirte salzsaure Auf-

lösung ganz klar sein, denn der etwa gebildete Gyps löst sich in ziemlicher Quantität bei diesem Verfahren. Bleibt aber die Flüssigkeit trotz allem Kochen trübe und scheidet sich ein kreischendes Pulver ab, so taugt die Aufschliessung nichts. Man entfernt nun mit einem Male die Schwefelsäure, das Eisenoxyd, die Thonerde, den Kalk, Baryt etc. Durch successiven Zusatz von Chlorbaryum, Ammoniak und kohlens. Ammoniak. Man filtrirt, dampft das Filtrat zur Trockne ein, glüht, löst in Wasser und fällt nochmals mit dem Am 0 + Am 0, CO_2, es entsteht in der Regel immer noch ein merklicher Niederschlag. Nachdem man zum zweitenmal filtrirt, eingedampft und geglüht hat, scheidet Bunsen nach der Methode von Berzelius die Magnesia mit fein vertheiltem Quecksilberoxyd ab. — Aus dem gewogenen Gemenge der Chloralkalien wird das Kali mit Platinchlorid in bekannter Weise bestimmt. Bunsen lässt den Niederschlag erst mit Alkohol und schliesslich mit einem Gemenge von Aether und Alkohol waschen.

b) Abscheidung und Bestimmung der Kieselsäure.

Hierzu benutzt man die mit Soda aufgeschlossene Portion. Sie geschieht in der allgemein üblichen Weise ohne besondere Eigenthümlichkeiten. Was originell ist, das ist die Verbrennung der Filter. Diese werden nach von Bunsen selbst zu erlernenden Kunstgriffen, nachdem man den grössten Theil des Niederschlags davon getrennt, cylinderisch wie ein Mantel fest zusammengerollt, und alsdann mit einem Platindraht recht fest spiralförmig umwickelt und in der Gasflamme über einem sogenannten Aschenteller verbrannt. Diese Filterverbrennung hat vor der sonst üblichen nicht nur eine wahre Eleganz, sondern auch den Vortheil der Zeitersparniss und Voll-

kommenheit für sich. Z. B. die bekanntlich schwer veraschenden Magnesiafilter brennen sich in der Platinspirale in der Hälfte der Zeit zu einem rein weissen Aschencylinder, der durch eine leichte Erschütterung in nettester Weise in den Platintiegel oder auf dessen Deckel gebracht werden kann. So viel mir bekannt, findet sich diese Methode erst in der neuesten, 4ten Aufl. von Fresenius quantitativer Analyse beschrieben. S. 91.

c) Gemeinschaftliche Abscheidung der Thonerde und des Eisenoxyds und Trennung der beiden Basen.

Das Filtrat von der Kieselerde wird mit Ammoniak übersättigt, das Becherglas mit dem Thonerde-Eisenoxyd-Niederschlag auf einen flachen Teller gestellt, ein grösseres Becherglas darüber gestürzt und mit Ammoniakflüssigkeiten oder caust. Natron gesperrt. Indem man den Niederschlag in solcher Weise sich absetzen lässt, verhindert man, dass das Ammoniak Kohlensäure anziehe und Kalk mit ausfalle.

Das nun folgende Auswaschen geschah nach einer Decantirmethode*), die ich ebenfalls zuerst in Heidelberg kennen lernte und die nicht weniger als die frühern den Stempel Bunsen'scher Ingenieusität an sich trägt. Ich will ihr Wesen genauer als es seither irgendwo geschehen, erläutern.

Gesetzt wir haben 2 Grm. Gesteinspulver mit 12 Grm. kohlens. Natron zusammengeschmolzen und aus dem Gemische bereits 1 Grm. SiO_2 abgeschieden und 0,5 Grm. wiege der Eisenoxyd-Thonerde-Niederschlag, der in der Flüssigkeit zu einem Volum, das wir = 1 setzen wollen, sich abgelagert hat, so ist klar — dass die

*) Jeder Chemiker weiss, wie schwierig die gelatinösen Niederschläge von Fe_2O_3 und Al_2O_3 auf dem Filter auszuwaschen sind.

Flüssigkeit alsdann noch 12,5 Grm. fixe Bestandtheile gelöst enthält, die man beabsichtigt vom Niederschlage zu trennen. Verdünnen wir nun unsere Flüssigkeit auf das 12500fache obiger Volumseinheit und lassen den Niederchlag abermals auf sein ehemaliges Volum absetzen, so ersieht man, dass, wenn es uns jetzt gelingt 12499 Vl. Flüssigkeit klar abzugiessen, in dem Rest Flüssigkeit, in welcher der Niederschlag suspendirt ist, nur noch höchstens 1 Mgr. fremder Substanz gelöst sein können, was beiläufig nur noch $^1/_5$ % des Niederschlags beträgt. Die Scheidung durch das Filter kann also keine Umständlichkeiten mehr verursachen. — Es ist klar, dass man einen solchen Weg der Decantation, der ungebührlichen Flüssigkeitsmengen halber, nicht einschlagen wird; denn hätte obiges Volum 1 der Flüssigkeit nur 1 Ccm. repräsentirt, so würden wir nicht weniger als 12,499 Litres Decantat erhalten haben. Man bedient sich desshalb der fractionirten Decantation, bei welcher äusserst günstige Beziehungen zwischen der Menge des verbrauchten Auswaschwassers und der Reduction der aufgelösten fremden Bestandtheile bestehen. Es gilt hier nämlich der Satz: Wenn die Auswaschflüssigkeit in arithmethischer Progession zunimmt, so wächst die Reduction der fremden Bestandtheile im Niederschlage in geometrischer.

Es sei das Gesammtvolum der Flüssigkeit sammt Niederschlag, nach irgend einer Einheit z. B. Ccm. ausgedrückt = a; das Volum der Flüssigkeit mit dem schwebenden Niederschlag werde durch entsprechendes Sichsetzenlassen immer auf r gebracht, man giesse mithin bei jeder Decantation ein Volum a—r ab, so wird auch jedesmal die Reduction der fremden Bestandtheile (deren Menge in Milligrm. z. B. m heissen mag) im Re-

siduum dessen Volum $= r \ldots \frac{r}{a}$ der früheren Grösse sein müssen. Also:

	Decantatsmenge.		Reduction.
1. Decant.	1 (a—r) vol.		$m \frac{r}{a} = m\left(\frac{r}{a}\right)^1$
2. „	2 (a—r)	„	$m\frac{r}{a}\left(\frac{r}{a}\right)^1 = m\left(\frac{r}{a}\right)^2$
3. „	3 (a—r)	„	$m\frac{r}{a}\left(\frac{r}{a}\right)^2 = m\left(\frac{r}{a}\right)^3$
:	:		: :
x „	x (a—r)	„	$\frac{r}{a}\left(\frac{r}{a}\right)^x = m\left(\frac{r}{a}\right)^x$

Die fremden Bestandtheile sind also auf einer hinreichend kleinen Menge = 1 angelangt nach x Decantationen, wo

$$m\left(\frac{r}{a}\right)^x = 1$$ und

$$1) \quad \left(\frac{a}{r}\right)^x = m$$ während die Decantatsmenge d sich berechnet

$$2) \quad d = x\,(a-r).$$

Die Verhältnisse in der Praxis haben nun gelehrt, dass die Grösse des Quotienten $\frac{a}{r}$ sich meistens zwischen den Werthen 5—10 bewegt, was durch die räumliche Beschaffenheit der Bechergläser und die Schnelligkeit des Absetzens der Niederschläge bedingt ist. Wenn also z. B. $m = 12500$ mgr und $a = 250$ Ccm, $r = 50$ Ccm, so dass ich jedesmal $^4/_5$ Flüssigkeit abgiesse, wie oft werde ich decantiren müssen? x mal! wobei

$$\left(\frac{250}{50}\right)^x = 5^x = 12500$$

$$x \log 5 = \log 12500$$

$$x = \frac{4{,}09691}{0{,}69897} = 5{,}8613\ldots$$

Wie gross wird das absolute Volum des Decantats sein? Antwort: 5,86. 200 Ccm = 1,172 Litre.

Zu dieser Operation bedarf ich kaum 2 Stunden Zeit, bei der Auswaschung auf dem Filter würde ich das 3-fache brauchen; aber allerdings auch das Minimum von Waschwasser bedürfen.

Während in obigem Beispiel die Decantatsmenge von 1,2 Litre noch leidlich ist, so wird sie bald lästig gross und schädlich, wenn man in einem rascheren Verhältniss reduciren will, etwa $\frac{a}{r} = 10$ macht und den Niederschlag blos auf 100 Ccm setzen lässt; alsdann wird $x = 4{,}09$ und die absolute Decantatsmenge = 3600 Ccm.

So weit die theoretische Betrachtung der Decantirmethode.

Im Laboratorium ist es nicht möglich und auch nicht nöthig, den Niederschlag immer auf dasselbe Volum absetzen zu lassen. Bunsen notirt sich daher jedesmal auf einem Streifen Papier die Höhe des Niederschlages und die Höhe der ganzen Flüssigkeit, schätzt ihr Verhältniss ab und schreibt die Quotienten auf einen Zettel nebeneinander. Es sei z. B. das erstemal mit dem Niederschlage $\frac{1}{5}$ des ganzen Flüssigkeitsquantums zurückgeblieben, das zweitemal $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{7}$, $\frac{1}{5}$, u. s. f., so ist die jeweilige Reduction an fixen gelösten Substanzen = 12,5 Grm. $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{7}$, $\frac{1}{11}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{3}$ $= 12{,}5 . \frac{1}{15120}$. —

Das Decantat lässt Bunsen, was wohl bei sorgfältigem Verfahren entbehrt werden könnte, durch ein Filter in einen grossen Glasballon von ca. 7 Litre Capacität laufen, in welchem es zu möglichst geringem Volum verdampft, nöthigenfalls mit etwas Salzsäure in einen kleinern Kolben gespült und noch weiter concentrirt wird; zuletzt spült man es in ein Becherglas.

Aus diesem Filtrat ist die Thonerde, die sich erfahrungsgemäss immer, ja fast bis zu 60 % der überhaupt vorkommenden Quantität darin findet, mit Ammoniak auszufällen. Das Filtrat, welches den Kalk und die Magnesia enthält, wird einstweilen aufgehoben.

Der gemeinschaftliche Niederschlag von Eisenoxyd und Thonerde wird — so wie er noch in dem Residuum des Auswaschwassers, das, nachträglich erwähnt, immer siedendheiss zugegossen wird, schwebt — in Salzsäure gelöst und der salzsaure Auszug des Filters (durch welches das Decantat gegossen worden) zugefügt; man neutralisirt mit xll. kohlensauren Natron, bringt die Lösung in eine geräumige Platinschale, setzt chemisch reines Aetzkali in Stücken zu und kocht unter Umrühren etwa 5 Minuten lang und giesst sodann in ein Becherglas mit etwas destillirtem Wasser. Man filtrirt durch das nämliche Filter, durch welches das Decantat gegangen, auf welchem auch der Eisenoxydhydrat Niederschlag getrocknet wird.

Die Ausfällung und Bestimmung der geschiedenen Thonerde geschieht nach allgemein üblicher Methode, nur wird das Auswaschen auch wieder durch fractionirtes Decantiren bewerkstelligt.

Den getrockneten Eisenoxydniederschlag glüht man, löst ihn wieder in Salzsäure; es bleibt in der Regel etwas Kieselerde zurück, die man auf ein kleines Filter nimmt und zur Hauptmenge addirt. Aus dem Filtrate fällt man das Eisenoxyd aufs Neue mit Ammoniak und filtrirt. Dieses zweite Filtrat enthält gewöhnlich noch etwas Kalk, Magnesia, Manganoxydul; man fügt es daher zu der Flüssigkeit, welche die Hauptmenge dieser Körper enthält.

d) Trennung und Bestimmung von Kalk und Magnesia.

Diese wird, wenn man das Mangan nicht berücksich-

tigt, was auch meist unerheblich ist *), mit oxalsaurem Ammoniak und Ammoniak versetzt, worauf man 24 Stunden in geringer Wärme stehen lässt. Die Weiterbehandlung, sowie die Bestimmung der Magnesia geschieht nach bekannten Methoden. Der oft sehr fest an der Glaswand haftende Rest des phosphorsauren Ammoniak- Magnesianiederschlages reibt Bunsen statt mit einer Feder erfolgreicher mit einem Glastab, dessen eines Ende mit unvulkanisirtem Kautschuk überzogen ist, ab.

So weit die Bunsen'sche Silicat- und Bauschanalyse.

Es ist noch nachzutragen, dass das Gesteinspulver, keineswegs im bei 100° trockenen Zustande abgewogen wird, denn gleich nach dem Beuteln wurde es in den Gläschen aufgehoben. Das hygroscopische Wasser wurde daher für sich durch Trocknen bei 100° bestimmt. Es betrug selten 1 %, meist 0,26—0,38 %. Die analyt. Resultate wurden dann auf die bei 100° trockene Substanz berechnet.

Das wirklich gebundene Wasser bestimmte man durch den Verlust bei gelindem Glühen, oder wenn die Gesteine sehr carbonatreich waren, durch Auffangen des beim Glühen entweichenden Wasserdampfes in einer Chlorcalciumröhre.

Die Kohlensäure bestimmte ich nach dem Princip von Fresenius nnd Will in einem von mir construirten und beschriebenen Apparate.**)

Nach dieser Methode sind sämmtliche in der Tabelle zusammengestellte Analysen ausgeführt worden. Man findet dieselben zugleich auch auf wasser- und kohlensäurefreie, sowie eisenoxydulhaltige Substanz umgerechnet, aus einem Grunde zu dessen Erörterung wir sofort schreiten werden.

*) Soll es bestimmt werden, so setzt man Am S zu und filtrirt das Fe S ab und behandelt es weiter wie allgemein üblich.

**) Erdmann J. f. pr. Chemie. 1857. Bd. 71. S. 158.

A. Direkte Ergebnisse der Analysen.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.*)	IX.	X.
Spec. Gewicht	2,859	2,819	2,716	2,677	2,656	2,677	2,576	2,725	2,822	—
Kieselsäure	51,92	62,40	65,80	72,29	75,35	74,68	76,41	45,61	56,35	74,25
Thonerde	20,86	17,53	16,12	12,33	12,46	8,34	7,63	23,37	15,62	11,58
Eisenoxyd	10,76	9,83	4,67	2,35	—	1,69	—		4,86	2,41
Eisenoxydul	—	—	—	—	2,08	—	1,12	—	8,24	—
Kalkerde	3,27	0,56	2,04	2,08	1,29	4,10	4,13	6,24	0,50	1,08
Magnesia	3,65	0,25	1,30	2,22	0,63	1,90	2,13	4,33	1,38	10,01
Natron	0,68	1,00	3,18	3,31	2,58	1,74	1,42	4,93	1,70	
Kali	1,02	4,14	3,53	0,77	4,16	0,68	0,77		6,13	
Kohlensäure	2,64	—	0,82	3,57	—	5,64	6,25	11,90	—	—
Wasser	5,53	3,70	2,43	1,06	1,75	1,18	0,64	4,00	5,19	0,67
Summa	100,33	99,41	99,89	99,98	100,30	99,95	100,50	100,38	99,97	100,00

B. Die Analysen auf kohlensäure- und wasserfreie Substanz und auf Eisenoxydul berechnet

										IV+V / 2
Kieselsäure	57,00	66,22	68,41	75,98	76,46	80,34	81,62	53,98	59,78	76,22
Thonerde	22,92	18,63	16,76	12,96	12,64	8,97	8,16	27,06	16,56	12,80
Eisenoxydul	10,62	8,86	4,38	2,26	2,11	1,64	1,19		13,37	2,19
Kalkerde	3,59	0,59	2,12	2,18	1,31	4,41	4,41	7,39	0,53	1,74
Magnesia	4,01	0,26	1,35	2,33	0,64	2,04	2,27	5,13	1,46	1,49
Natron	0,74	1,06	3,31	3,48	2,62	1,87	1,52	5,84	1,80	3,05
Kali	1,12	4,38	3,67	0,81	4,22	0,73	0,83		6,50	2,51
Summa	100,00	100,00	100,00	100,00	100,90	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

*) Enthält auch noch sehr merkliche Spuren von Schwefeleisen und Phosphorsäure.

Wir können nunmehr dieses analytische Material nach 2 Richtungen hin verwerthen. Entweder suchen wir durch Rechnung die mineralogische Zusammensetzung der mikrokrystallinischen und halbkrystallinischen Gesteinsarten zu bestimmen und mit Hülfe der Kenntniss über die Verwandlungen und Verwitterungen der einzelnen Mineralspecies die Möglichkeit der Umwandlung der einen Gesteinsart in die andere zu demonstriren oder — wir schlagen den zuerst von Bunsen, ursprünglich für die vulkanischen Gesteine, befolgten Weg ein, indem wir untersuchen, ob unsere Felsarten dem Gesetz der Syntexis oder Verschmelzung sich unterordnen. (In diesem Falle ist es eben nöthig, die Analysen auf Kohlensäure- und Wasserfreie Substanz umzurechnen, weil in geschmolzenen Gesteinen primitiv keine Carbonate und Hydrate sich finden.)

Beide Wege haben Interesse und Berechtigung; ersterer besonders, wo es sich um auf wässrigem Wege umgewandelte Schichten handelt; letzterer für Gesteine, für welche die Vermuthung sich aussprechen lässt, sie möchten durch des Feuers Macht gebildet oder umgewandelt worden sein.

In Heidelberg konnte ich nicht zweifeln, welcher Weg einzuchlagen sei, um so weniger, da die Schriften Eschers (Gemälde des Kantons Glarus. S. 82 ff.) und Studers (Geologie der Schweiz. Bd. I. S. 425) sehr der Vermuthung Raum geben, es hängen die Glarnerverrucane mit der „subterranen Thätigkeit" der Erde zusammen. Es fällt um so sonderbarer auf, wenn man andern Orts (physik. Geograph. I. 153 ff.) diese vortrefflichen Forscher die Meinung aussprechen sieht, unser Alpengneis- und Granit sei ursprünglich ein sedimentäres, weil geschichtetes? Gestein gewesen, das durch irgend

eine Ursache zu Granit und Gneis metamorphosirt worden sei. Leider hat es gerade mit dieser Ursache oder mit diesem „modus operandi der Natur“ wie Naumann sich ausdrückt, gar grosse Schwierigkeiten und weder Escher noch Studer haben sich je in Mittheilung von Vorstellungen hierüber eingelassen.

So sehr es daher auch gegenwärtig bei den stratigraphischen und paleontologischen Geognosten üblich ist, krystallinische Schiefergesteine ohne Weiteres den sedimentären Schichtfolgen zu anectiren, so wage ich doch den sogleich nachfolgenden Versuch der Interpretation der Glarnerverrucane festzuhalten, und zwar so lange, bis zureichende Gründe der Stratigraphie, Palæontologie, Physik oder Chemie mich widerlegen; alsdann soll es mir keine Mühe machen, eine Theorie zu verlassen, die vor andern wenigstens den immensen Vortheil eines klaren „Wo und Wie“ für sich hat.

Indem wir uns wieder der Betrachtung unser analytischen Resultate zuwenden, springt uns in die Augen:

1) Dass unser Alpinit die Zusammensetzung der von Bunsen „normaltrachytisch“ genannten Gesteine zeigt. Bei keinem Bestandtheile finden wir Abweichungen, die 1 pCt. erheblich übersteigen, um so weniger, wenn wir auf die einzelnen Analysen selbst zurückgehen. aus denen Bunsen seine mittlere normaltrachytische Masse abgeleitet hat.

Es will uns vorkommen, dass dieser Umstand sehr für einen pyrogenen Ursprung der Alpinite sprechen kann. (Unter Alpinit fasse ich alle Varietäten unseres, von den typischen Gneisen ziemlich abweichenden Alpengneises zusammen; auch den Protogin würde ich einrechnen.)

2) Dass der Kieselsäuregehalt des neptunischen,

rothen Thonschiefers Nr. 1. am niedrigsten steht, nämlich auf 57 pCt.

3) Dass die Zusammensetzung der zwei mineralogischen Mittelstufen Nr. II. und III. in der That eine mittlere ist und dem Bunsen'schen Verschmelzungsgesetze gehorcht. Hier erscheinen zwar die Abweichungen zwischen Rechnung und Analyse etwas grösser, erreichen indessen nie den Werth von 3 pCt. bei Nr. II. und nie den von 2 pCt. bei Nr. III.

Dass solche Abweichungen aber überhaupt vorkommen, ist aus verschiedenen Gründen zu entschuldigen. Einmal waren die Gesteinsproben, die mir zur Verfügung standen, etwas klein und von Escher, wenn auch aus der Sammlung glücklich herausgegriffen, doch nicht zu diesem speziellen Zwecke geschlagen worden; dann darf man von Gesteinen, die vielleicht schon Millionen von Jahren den Einflüssen der Wasserzüge im Gebirge ausgesetzt gewesen sind, überhaupt nicht mehr erwarten, dass man sie noch vollkommen integer zur Analyse bekomme. Alle Bestandtheile der Gesteine, mit Ausnahme von Thonerdesilicaten, sind bekanntlich sehr beweglich und können sowohl zu- wie weggeführt werden. Woher sonst die Gänge, Adern, Schnüre von Quarz, Chalcedon, Kalkspath, Bitterspath, Eisenocker in fast allen Gebirgsarten? In Anbetracht solcher Thatsachen ist es daher unnütz, zu scrupulös an den gefundenen Zahlenwerthen zu halten. Toleranzen bis zu 2,5 pCt. bei den beweglicheren Bestandtheilen können sehr wohl gestattet werden und berechtigen uns nicht ein Gesetz zu verwerfen, das uns bei einer gehörigen Vervielfachung der Untersuchungen dennoch unverkennbar entgegentritt, und das in seinem Princip so klar und schön sich ausspricht.

Den Verschmelzungscoefficienten a, welcher anzeigt,

wie viel Theile des Gesteins Nr. I mit 1 Theil des Gesteins $\frac{IV + V}{2}$, Alpinit, zur Verschmelzung gekommen seien, berechnen wir nach der Formel

$$a = \frac{S_t - S_m}{S_m - S_p}$$

wobei S_t den Kieselsäuregehalt des sauren Endgliedes
S_p „ „ „ des basischen „
S_m „ „ „ des Mischlings
bezeichnet.

Es ergibt sich für das Mischlingsgestein Nr. II. der Coefficient 1,0864,
für Nr. III. der Coefficient 0,6844,
d. h. bei Verrucano Nr. II. wären, grosso modo, gleiche Theile Thonschiefer und Alpinit, bei Nr. III. 0,7 Theile Thonschiefer mit 1 Theil Alpinit zur Verschmelzung gekommen.

Um nun mit Hülfe dieser Coefficienten die procentische Zusammensetzung der theoretischen Mischlinge zu berechnen, wird man nachstehende Reihe numerisch auszuführen haben:

$$\frac{ap_1 + t_1}{a + 1} + \frac{ap_2 + t_2}{a + 1} + \ldots \frac{ap_n + t_n}{a + 1} = 100$$

p_1, p_2, p_3 . . . . p_n sollen die procentischen Mengen des 1., 2., 3. bis n^{ten} Bestandtheils des das pyroxenische Glied repräsentirenden Gesteines vorstellen, und ebenso t_1, t_2, t_3 . . . . t_n die procentischen Mengen der einzelnen Bestandtheile des normaltrachytischen Gesteines, so wird die Summe der berechneten Bestandtheilsmengen des Mischlings natürlich wieder 100 betragen.

Nachstehend haben wir die Ergebnisse dieser Rechnung in Zusammenstellung mit dem Resultat der Analyse.

	Nr. II. mit $a = 1{,}086$.		Nr. III. mit $a = 0{,}684$.	
	Berechnet.	Gefunden.	Berechnet.	Gefunden.
Kieselerde . .	66,22	66,22	68,41	68,41
Thonerde . . .	18,07	18,63	16,91	16,76
Eisenoxydul . .	6,58	8,86	5,62	4,38
Kalkerde . . .	2,70	0,59	2,49	2,12
Magnesia . . .	2,81	0,26	2,52	1,35
Natron . . .	1,84	1,06	2,11	3,31
Kali	1,78	4,38	1,94	3,67
	100,00	100,00	100,00	100,00

Die Gesteine Nr. VI. und VII. waren weniger glücklich gewählt; man sieht aus der Analyse, dass es Degenerationen sind, die zugeführte überschüssige Kieselerde enthalten, auch weist der starke Gehalt an Carbonaten bereits darauf hin.

Wir könnten nun zum Voraus die Zusammensetzung einer Zahl der nach diesem Gesetze möglichen Verrucane berechnen, wie das Bunsen für vulkanische Mischlingsgesteine gethan hat; es ist aber nicht gesagt, dass das basilithische Endglied immer ein und derselbe rothe Thonschiefer sein müsse, die geognostischen Verhältnisse in Graubünden, in Wallis u. a. O. weisen darauf hin, dass der Gneis auch mit andern Schiefergesteinen, oft ganz verschiedenen Alters, in Verbindung steht. Namentlich hat Theobald in neuester Zeit einen sehr schönen Gürtel von Verrucanen zwischen dem grauen Bündnerschiefer und der xllinischen Centralmasse des Piz Err und der Cima da Flix nachgewiesen.

Auf obige Ergebnisse gestützt, die ich nicht ermangeln werde in Zukunft weiter zu verfolgen, und in Verbindung mit eigenen geologischen Beobachtungen, glaube ich mich nun zu folgenden Schlüssen berechtigt:

1) Der Verrucano des Kantons Glarus ist in zwei

bis drei nach Alter und Entstehung ganz verschiedene Formationen zu sondern.

2) Die eine, vorherrschend rothe, geschichtete, Formation mit normaler Lagerung unter dem Jura gehört aller Wahrscheinlichkeit nach zur Trias; die andere, massig schiefrige und krystallinische, ist ein Eruptivgestein, Alpinit (Gneis).

3) Die innige Verflechtung dieser beiden Formationen, der Uebergang von der einen in die andere erklärt sich durch Verschmelzung beider.

4) In Folge dieser Syntexis entstand ein neues Gestein, Verrucano (im engern Sinne), mit allen Merkmalen der plutonischen Metagenese.

5) Die hie und da rothe Farbe des Gneises kann spontan sein*), bei den neptunischen und metamorphischen Verrucanen ist sie z. Th. bedingt durch eine Oxydation des Eisenoxyduls und eine theilweise Hydratisation desselben.

6) Der Gneis mag ursprünglich ein Granit, ähnlich demjenigen Norddeutschlands, gewesen sein, auf welchem sich die rothe Triasformation ablagerte. Mehr und mehr rückte bei Auflagerung der folgenden Formationen die Trias mit sammt ihrer Unterlage in die Tiefe; letztere kam wieder zur Schmelzung und dadurch Verschmelzung mit den untersten Sedimentärschichten, wobei es unbenommen bleibt, überhitztes Wasser und Zeiträume von Millionen von Jahren mitwirken zu lassen.

(Da manche Geologen selbst den Granit und Gneis, des Quarzes halber, nur als ein Gebilde wässriger Natur

*) Auf der südlichen Seite des Kärpfstockes fand ich wenigstens dem Glimmerschiefer sich nähernde Gesteine mit wohlausgebildeten kupferrothen Glimmerhexagonen.

begreifen können, so mache ich Sie mit Naumann auf die Analogie mit dem grauen Roheisen aufmerksam, in welchem freier Kohlenstoff, in Form des an und für sich unschmelzbaren Graphites ausgeschieden vorkömmt, und welches Factum chemisch so seine Erklärung findet, dass ein kohlenstoffreicheres Eisencarbür sich während des Abkühlens in ein kohlenstoffärmeres und freien Kohlenstoff spaltete. Warum sollte nicht eine ähnliche Spaltung beim oder nach dem Erstarren geschmolzener Granitmassen stattfinden können? Ist etwa die wohlbekannte Erscheinung des Opakwerdens mancher Gläser nicht ähnlich zu erklären?

7) Nach einzelnen Hebungsbestrebungen in der Jura- und Kreideperiode, folgte endlich mitten in der Tertiärzeit das Wiederauftauchen des ehemaligen Granits, jetzt der Textur nach umgewandelt, als Alpinit (Gneis). Die Sedimentärformationen wurden z. Th. aufgerichtet, z. Th. faltig zusammengequetscht, gespalten und aneinander verschoben, so dass mit erheblichen Niveaudifferenzen, selbst die verborgen gebliebene Trias zu Tage trat.

8) Der Freiberg ist ein aufgebrochenes Gewölbe, und wir halten dafür, das seine Verrucane der Nummulitenformation nicht durchgehend aufgelagert seien. Diese bildet vielmehr nur den an seine Gehänge abgeschütteltten, versunkenen und nach SO. gequetschten Mantel. *)

9) Gleichzeitig mit dem Heben der Verrucane wurde die „Porta glarisiana“ aufgesprengt und der Schlund des Wallensee's geöffnet. Der periklinale Schichten-

*) In einer unlängst von mir im Druck erschienenen Separatschrift: Ueber die Petrogenese im Allgemeinen und das Bunsen'sche Gesetz der syntektischen Gesteinsbildung angewendet auf die Verrucane des Kantons Glarus im Besondern. Bern, Huber u. Comp. 1861, findet man ein geognost. Orientirungskärtchen und ein dito Profil des Freiberges.

fall in den Kuhfirsten und im Calanda, sowie am ganzen Südabhange des Bündnerberges deutet auf die centrale Hebung im Kanton Glarus hin.

10) Aber nicht nur in Glarus, auch in Bündten, in Val Orsine und anderwärts findet man den Gneis in Sedimentärgesteine übergehen; ja, es lassen sich zusammenhängende Gürtel solcher veränderten Gesteine nachweisen und fast nirgends beobachten wir ein xllinisches Gebirgsmassiv, das nicht von metamorphischen Schiefern begrenzt wäre.

11) Es muss somit als ein allgemeines Gesetz gelten, dass die Centralmassen unserer Alpen verändernd auf die von ihnen aufgerichteten Gesteine gewirkt haben, verändernd in dem Sinne, dass, abgesehen von den Contusionsbreccien eine Verschmelzung unter günstigen Bedingungen stattfand. So erklärt sich auch ungezwungen der Uebergang xllinischer in petrefactenführende Gesteine.

Dieses Gesetz lässt sich bezeichnen als dasjenige „der pericentralen Syntexite“ oder Mischlingsgesteine.

Verzeichniss der für die Bibliothek der Schweizer. Naturf. Gesellschaft eingegangenen Geschenke.

Von der Tit. Redaktion:

Schweiz. Zeitschrift für Pharmacie. Jahrg. 1862. Heft 4. Schaffhausen 1862. 8.

Von der Tit. königl. niederländ. Regierung:

Geologische Karte der Niederlande. Nr. 15.

Vom Herrn Verfasser:

Staring, notice sur les restes Mosasaurus et de la Tortue de Maastricht, conservés au Musée de Teyler à Harlem. Amsterdam. 1862. 8.

Nr. 520 u. 521.

Dr. R. Th. Simler.

Beiträge zur Statistik der Wärmeverhältnisse der Luft und der Gewässer in den Schweizeralpen.

(Vorgetragen den 22. November 1862.)

In Hinsicht auf das nun bald ins Leben tretende Netz schweizerischer meteorologischer Stationen schien es mir ein nicht ganz fruchtloses Unternehmen, die Temperaturbeobachtungen der Luft, der Quellen, Bäche, Flüsse, so wie stehenden Gewässer, welche ich seit 3 Jahren auf meinen Sommertouren, durch die Schweizeralpen und in das Hochgebirge, ausgeführt, zusammenzustellen und sie so für spätere statistische Vergleichungen und Schlussfolgerungen nutzbar zu machen.

Wenn einmal die zahlreichen meteorologischen Stationen, die sich über alle Kantone und namentlich auch über das alpine Gebiet verbreiten, im Gange sein werden, dann können auch die bisher vereinzelt dastehenden Temperaturbeobachtungen, wie sie von Touristen und Naturforschern auf hohen Bergspitzen oder in Gletscherthälern und an Gewässern gemacht wurden, ihre Bedeutung erhalten.

Die Temperaturen der Bäche und Flüsse erlauben im Allgemeinen keine weitreichenden Schlüsse, falls nicht besondere Lokalverhältnisse dies bedingen; in der That hat man fast in allen Lehrbüchern der Meteorologie so zu sagen keine Rücksicht auf sie genommen, man schien anzunehmen, die fortwährende Bewegung des Wassers müsste eine nahe Ausgleichung mit der Lufttemperatur herbeiführen. Wenn auch diese Annahme bei seichten und absolut geringen Wasserständen sich öfter erwahrt, so trifft sie doch weniger oft zu bei wasserreichen Flüssen, selbst wenn man die Erkältung der Oberfläche durch Verdunstung berücksichtigt. Wie dem auch sei, kann es nur wünschenswerth bleiben, eine Reihe positiver Angaben hierüber zu besitzen.*) An andern Orten werde ich zeigen, dass man bisweilen aus den Temperaturen zweier

*) Bei Schlagintweit finden wir bereits Angaben über die Temp. einiger Bäche und Flüsse, namentlich in den Allgäuer Alpen.

zusammenströmenden Flüsse und derjenigen ihrer vereinigten Gewässer einen angenäherten Werth der relativen Wassermenge des einen berechnen kann.

Was die Thermometer betrifft, deren man sich zu den Beobachtungen bedient, so waren es meist kleine verkürzte Einschlussthermometer mit Milchglasscale in einzelne (Centi)Grade getheilt. Der wahre Nullpunkt ist für jedes besonders bestimmt worden, und die sich ergebende Correction wurde in diesen Zusammenstellungen in Rechnung gezogen.

Die Lufttemperaturen, wo nicht das Gegentheil angemerkt ist, sind alle im Schatten beobachtet worden. Die Temperaturen breiterer Bäche und Flüsse beziehen sich natürlich nur auf das Wasser nahe an der Oberfläche und am Ufer, es sei denn, dass, wie es dann und wann vorkam, eine Brücke oder ein Steg erlaubte Beobachtungen in der Mitte vorzunehmen.

Obwohl die Berücksichtigung der geologischen Gebilde bei den Quellen Interesse hätte, so unterlasse ich die Beifügung einer besondern Spalte, und verweise in dieser Hinsicht auf die geologische Karte. — Quellen sind mit einem Sternchen bezeichnet.

Betrachten wir nachfolgende Sammlung von Temperaturangaben etwas genauer, so finden wir folgendes Bemerkenswerthe:

1) Temperatur der Flüsse und Bäche.

Die hier vorliegenden Temp. variiren zwischen $0^{0}.5$ und $15.^{0}0$ C. 15^{0} wäre somit das Maximum der Temperatur der von mir untersuchten Alpenbäche. Es zeigte sich immer nur bei geringer Wassermenge und seichtem Wasserstand, namentlich bei Nr. 20, wo das Wasser durch den Fall über den Abhang sehr günstigen Bedingungen der Erwärmung ausgesetzt ist. Am häufigsten finden wir in Höhen zwischen 500 und 1000 Meter die Temperatur 10 bis 11^{0} C. In Höhen zwischen 1000 u. 2000 Meter gehören 10^{0} schon zu den Maximaltemperaturen, bedingt durch geringe Wassermenge und starke Vertheilung, in Folge eines langen steilen Gefälles (Nr. 87). In der Regel treffen wir in dieser Höhe Temperaturen zwischen 3 und 4^{0} C. Diese Bäche empfangen übrigens ihre erste Nahrung meistens von Schneefeldern oder Gletschern.

Etwas wasserreichere Flüsschen behalten ihre Tem-

				der eigentl. Niederenbach jenseits des Hügels	7 5		»	1563
35	»	»	10. — N.	Mettmensennhütte		7.5	»	1565
36	»	22.	4. — V.	»	»	7.0	»	»
37	»	»	4. 30	Niedernbach bei d. sog. Kärpfbrücke	2.5		»	1830
38	»	»	5. —	» Kärpfboden bei der alten Moräne	2.5	7.5	»	2000
39	»	»	9. —	Niederkärpf, Felsenspalte 250′ über d. Gletscher, böser Steig		3.0	»	2490
40	»	»	10. 30	Niederkärpf, Spitze		7.0	halb bedeckt	262 · ?
41	»	»	12. 45 N.	Milchspülersee	2.5		Regen	22 2
42	»	»	1. 15	Engibodenseelein	5.5		»	2040
43	»	»	2. —	Bach unter Ratzmatt vom Sonnenberg her	7 0		»	1500
				Glarus, Guppenalp, Stachelberg,				
44	»	24.	12. — M.	Bach unter der 2. Hütte des mittlern Guppenstafels	8.0		Bedeckt	1225
45	»	»	»	Brunnen bei der Hütte des mittlern Guppenstafels	* 10.5	7.0	»	»
46	»	»	2. — N.	Guppenalp oberes Stafel, neugefasste Quelle	* 4.5		Regen	1650
47	»	26.	7. 30 V.	Fruttbergbach bei der Brücke, unter Rämis	9.4	12 7	Sonnig	720
48	»	»	»	Bächlein am Wege nach Fruttbergen im Buchenwald, in einem mit Kalktuff überzogenen Gerinne fliessend.	10.6		»	725

Nro.	Datum. 1860.	Tagesstunde.	Localität.	Temp. der Gewässer.	Temp. d. Luft.	Witterung.	Meereshöhe in Metern.
			derenstafel gegenüber Sool	8°5C.	16.°6	Sonnig	600
18	Juli 21.	12h — M.	Niederenbach 1. Brücke	11.0		„	720
19	„ „	2. — N.	1. Bächlein ob der Brücke, links	10.0		„	„
20	„ „	„	2. Bächlein am Wege links, unteres Niederenstafel	13.5		„	„
21	„ „	2. 30 N.	Niederenbach, 3. Brücke	11.0		„	880
22	„ „	3. — N.	Bächlein bei der Ingenieurhütte	11.0	20.5	Klar ⊙	910
23	„ „	„	Anderes Bächlein weiter oben	11.0		„	„
24	„ „	„	Weit. Bächlein, über d. Wiese fliessend	13.5		„	„
25	„ „	„	Quelle am Wege rechts, diesen durchschneidend	* 8.5		„	„
26	„ „	„	Ennetseewerbach, unweit seiner Mündung 4. Brücke	11.0		„	920
27	„ „	„	Niederenbach, 4. Brücke ob d. Mdg. d. Vorigen	12.0		„	921
28	„ „	„	Quelle hart daneben	* 5.5	19.0	„	„
29	„ „	3. 40 N.	Niederenbach, 6. Brücke	11.5	19.0	„	940
30	„ „	4. — N.	Bächlein an der Schwirrwand, stets der Sonne ausgesetzt	15.0		„	970
31	„ „	„	Bach von Mettmen über die Terrasse stürzend	12.5		„	990
32	„ „	4. 45	Quelle, reichlich, am Wege rechts v. Mettmen, 1/8 d. Höhe d. Abhangs, unter einem Verrucanoblock	* 5.0		„	1000
33	„ „	[illegible] N.	Bach von den Terrassen gegen den				

				des Hügels	7 5		„	1563
35	„	„	10. — N.	Mettmensennhütte		7.5	„	1565
36	„	22.	4. — V.	„ „		7.0	„	„
37	„	„	4. 30	Niedernbach bei d. sog. Kärpfbrücke	2.5		„	1830
38	„	„	5. —	Kärpfboden bei der alten Moräne	2.5	7.5	„	2000
39	„	„	9. —	Niederkärpf, Felsenspalte 250′ über d. Gletscher, böser Steig		3.0	„	2490
40	„	„	10. 30	Niederkärpf, Spitze		7.0	halb bedeckt	262 ?
41	„	„	12. 45 N.	Milchspülersee	2.5		Regen	22 2
42	„	„	1. 15	Engibodenseelein	5.5		„	2040
43	„	„	2. —	Bach unter Ratzmatt vom Sonnenberg her	7 0		„	1500
				Glarus, Guppenalp, Stachelberg,				
44	„	24.	12. — M.	Bach unter der 2. Hütte des mittlern Guppenstafels	8.0		Bedeckt	1225
45	„	„	„	Brunnen bei der Hütte des mittlern Guppenstafels	* 10.5	7.0	„	„
46	„	„	2. — N.	Guppenalp oberes Stafel, neugefasste Quelle	* 4.5		Regen	1650
47	„	26.	7. 30 V.	Fruttbergbach bei der Brücke, unter Rämis	9.4	12 7	Sonnig	720
48	„	„	„	Bächlein am Wege nach Fruttbergen im Buchenwald, in einem mit Kalktuff überzogenen Gerinne fliessend.	10.6		„	725

Nro.	Datum. 1860.	Tagestunde.	Localität.	Temp. der Gewässer.	Temp. d. Luft.	Witterung.	Meereshöhe in Metern.
49	Juli 26.	8h 30 V.	Quelle auf d. Fruttbergen in der Wiese	9.0		Sonnig	1052
50	„ „	4. —	Brummbach, Stachelbergerbad beim Flaschenhaus	7.9	13.1	Theilw. bed.	700
51	„ „	4. 20	Braunwaldbach, bei seiner Mündung in den Brummbach	10.0		„	790
52	„ „	5. — N.	Braunwaldbach neben der St. Schwefelquelle	9.3	11.2	„	840
53	„ „	„	Stachelberger Schwefelquelle im Trögchen	* 8.1		„	810
54	„ „	„	Schwefelgrotte		10.0	„	840
			Nach dem Richetli.				
55	„ 27.	6. 45 V.	Quellbrunnen »im Berg« vorder Durnagelthal	* 6.9	9.0	Leicht. Regen	1200
56	„ „	12. — M.	Richelisattel		1.5	Es schneit	2264
			Stachelberg.				
57	„ 28.	10. — V.	Stachelberger Schwefelquelle Trögchen	* 8.4		Klar sonnig	840
58	„ „	„	Schwefelgrotte		15.9	„	840
59	„ „		Brunnen bei Niederschwändi auf Braunwald	* 8.0		„	1129
60	„ „		Kleiner Quellbach bei Niederschwendi auf Braunwald	* 8.0		„	1129
61	— —	11. — V.	Braunwaldbach unterhalb der Mühle	10.0			

[illegible]	„	„	12. — M.	„ „		6.3	Blitz u. Donner	„
[illegible]	„	„	7. — N.	„ „		2.8	Schneit in d. Höh	„
[illegible]	„	[illegible]	[illegible] V.	„ „		1.5	Schnee ⊙	„
				Beckistockgipfel		0.0	Heftg. Wind	2618
				Stachelberg.				
				[illegible]	8.1	[illegible]	Sonnig	840
				[illegible]		[illegible]	„	840
					[illegible]		„	840
						[illegible]		[illegible]
131								[illegible]
								[illegible]
				sitten.				
				Gotthard, O.				
				Saxen period. Jodquelle, in sterne				
				(Fellenberg)	24.5 (24.5)	27.5	„	480

Nro.	Datum. 1860.	Tagesstunde.	Localität.	Temp. der Gewässer.	Temp. d. Luft.	Witterung.	Meereshöhe in Metern.
77	Aug. 13.	6h — V.	Glattalphütte		2.3	Klar ⊙	1858
78	„ „	10. — V.	Silberstock od. Ortstock, Gipfel		4.0	„	2716
79	„ „	12. — M.	„ „ „ „		6.5	„	„
			Stachelberg, Obersandalp.				
80	„ 16.	1. — N.	Brunnengütlibach oder Reitischachenquellen, Rasen	* 10.0	23.4 25.0	Bedeckt	810
81	„ „	1. 10	Felix- und Regulaquellen bei d. Gnüswand	* 8.1	24.0	Neigt z. Regen	810
82	„ „	2. 45	Limmernbach Mündung in den Sandbach	9.4	16.5	„	930
83	„ „	„	Sandbach (Linth) oberhalb der Mdg. des vorigen	6.9		„	930
84	„ „	3. —	3. Quelle zwischen d Mdg. d. Walenbaches u. d. Sandwaldb. am Ufer unter einer Buche reichlich hervorsprudelnd u. bald in d. Linth fallend	* 5.5			990
85	„ „	3. 45	Legerquellen Untersandalp	* 4.4	16.5		1200
86	„ „	5. —	Sandbach 30 Schritte unter dem Einfluss d. Bifertenbaches östl. Ufer	3.7		Regen	1315
87	„ „	„	Bifertenbach nahe bei seiner Mdg.	3.1		„	1320
88	„ „	5. 10	Röthibach kurz vor seiner Einmdg.	9.4		„	1350
89	„ „	6. —	Sandbach etwas ob dem Einfall d. Beckibaches und unmittelbar unter seiner eigenen Cascade	5.2	14.0	Regen	1470

				an der Pumpe (von Planta)	* 5.7 (5.6)		Klar ⊙	1768
124	»	»	11. 30	St. Moritz, Eisensäuerl., n. Q. Trinkhalle	* 6.0		»	1768
125	»	12.	8. —	Piz Languard, Gipfel		9.0	»	3266
126	»	»	11. —	» » »		10.3	»	»
127	»	»	»	» » auf einer Gneisplatte a. d. ⊙		19.3	»	»
128	»	»	12. 30 N.	Rieselwasser auf d. Pischagletscher	0.0			2850
129	»	13.	5. — N.	Eisensäuerling, links in flachem Boden an d. neuen Strasse v. Ardez nach Tarasp, gegenüber Chiaposch	* 14.5	22.5	Bedeckt	1380
130	»	»	5. 50 N.	Bareiglaquelle, links der neuen Strasse mit schönen Tropfsteinbildungen	* 13.5	19.0	Neigt z. Regen	1280
131	»	»	6. 15	St. Luziusquelle (Hauptnatronsäuerling) Tarasp unterhalb Vulpèra. Im Sprudelbassin (v. Planta)	* 6.7 (6.2)		»	1220
132	»	15.	11. — V.	Alveneuer Schwefelquelle im Sammler (Brügger)	* 8.5 (8.5)	19.2	Klar ⊙	948
				Lausanne, Sitten, Münster, Nufenenpass, Gotthard, Oberalp, Chur.				
133	»	23.	5. — N.	Saxon period. Jodquelle, in der Cysterne (Fellenberg)	* 24.5 (24.5)	27.5	»	480

Nro.	Datum. 1861.		Tagesstunde.	Localität.	Temp. der Gewässer.	Temp. d. Luft.	Witterung.	Meereshöhe in Metern.
107	Juli	23.	5h — N.	Brunnengütliquellen (Reitischachen)	* 8.5	21.5	Bedeckt	810
108	„	»	5. 20	Felix-u. Regulaquellen (im Gnüs)	* 7.5		„	810
				Saasberg-Frugmatt-Hochkärpf.				
109	»	25.	12. — M.	Bützigstock, Gipfel		19.0	Klar ⊙	2330?
110	»	»	„	» » (auf weissem Papier in der Sonne)		32.5	„	„
111	»	»	12. 40 N.	Quelle in d. Nähe eines Schneeplatzes Nordfuss des Bützig.	1.5			2220
112	»	»	5. —	Gipfel auf dem Grat zwischen Hahnenstock und Bützigstock		15.5	„	2370
				ditto ditto im Sonnenschein		22.0	„	»
113	»	26.	4. — V.	Frugmatthütte Serntbach	2.5	8.7	„	2040
114	»	»	5. —	»		5.2	„	„
115	»	»	10. —	Gipfel des Hochkärpf		11.8	Wolken v. Süd	2798
				Stachelberg-Tödi-Rusein.				
116	„	29.	3. — N.	Legerquellen, untere Sandalp	* 3.8	22.0	Sonnig	1200
117	»	»	8. —	Obere Sandalp, Hütten		10.0	Alpglühen	1938
118	„	30.	2. — V.	» » »		10.0	Föhn, klar	»
119	»	»	11. —	Piz Rusein (Tödi) Gipfel, über Firn		5.2	Westwind	3623
120	»	»	12. 15 N.	» » » » » »		3.7	Ganz klar	»
121	»	»	„	Nullpunkt eines Thermometers in Firn	0.7			
122	»	»	12. — M.	Sernfthal bei Elm, im Schatten		28.2	Sonnig	960
				„ „ „ in der Sonne		40.7		

123	Aug. 11.	11. 15 V.	St. Moritz, Eisensäuerling, a. Q. an der Pumpe (von Planta)	*	5.7 (5.6)		Klar ⊙	1768
124	» »	11. 30	St. Moritz, Eisensäuerl., n. Q. Trinkhalle	*	6.0		»	1768
125	» 12.	8. —	Piz Languard, Gipfel			9.0	»	3266
126	» »	11. —	» » »			10.3	»	»
127	» »	»	» » auf einer Gneisplatte a. d. ⊙			19.3	»	»
128	» »	12. 30 N.	Rieselwasser auf d. Pischagletscher		0.0			2850
129	„ 13.	5. — N.	Eisensäuerling, links in flachem Boden an d. neuen Strasse v. Ardez nach Tarasp, gegenüber Chiaposch	*	14.5	22.5	Bedeckt	1380
130	» „	5. 50 N.	Bareiglaquelle, links der neuen Strasse mit schönen Tropfsteinbildungen	*	13.5	19.0	Neigt z. Regen	1280
131	» »	6. 15	St. Luziusquelle (Hauptnatronsäuerling) Tarasp unterhalb Vulpèra. Im Sprudelbassin (v. Planta)	*	6.7 (6.2)		„	1220
132	» 15.	11. — V.	Alveneuer Schwefelquelle im Sammler (Brügger)	*	8.5 (8.5)	19.2	Klar ⊙	948
			Lausanne, Sitten, Münster, Nufenenpass, Gotthard, Oberalp, Chur.					
133	„ 23.	5. — N.	Saxon period. Jodquelle, in der Cysterne (Fellenberg)	*	24.5 (24.5)	27.5	„	480

Nro.	Datum. 1861.	Tagesstunde.	Localität.	Temp. der Gewässer	Temp. d. Luft.	Witterung.	Meereshöhe in Metern.
134	Aug. 25.	7h — N.	Eggischhornhotel Barom. 588.0 mm. Th. at. 12°8		4.0	Nebel	2440 ?
135	» »	9. —	» » » 589.3 mm. Th. at. 10. 8		3.3	»	»
136	» 26.	7. — V.	» » »		2.4	»	
137			Minimum in d. Nacht n. einem Th. d. engl. Alpenclub Barom. 590.0 mm. Th. att. 11.6		0.4		»
138	» »	12. 30 N.	Eggischhornspitze Barom. 538.5 mm Th. at. 6.1		4.0	Klar ⊙	2941
139	» 27.	11. — V.	Nufenenpass unterhalb der Passhöhe am Ursprung des Ticino	8.5	21.5	»	2030
	1862		**Bern, Saanen, Freiburg, Bern.**				
140	Juni 30.	8. — V.	Saanen, Pfarrhaus (meteorolg. Station)		14.9	Sonnig	1014
141	» »	10. —	» »		16.7	» Wo.	»
142	» »	1. — N.	» »		14.4	Bedeckt	»
143	» »	2. —	» » Baromet. 676.4 mm Th. att. 16.7		15.4	»	»
144	» »	7. —	Saanen, Pfarrhaus Baromet. 676.4 Th. at. 14.0		9.8	Regen	»
			Chur, Scesaplana.				

146	Aug.	21.	6. — N.	Mühlestalden bei Weissenfluh Brunnen	* 10.5	19.0	Regnerisch	960
147	»	»	7. 30 N.	» » »		13.0	Hellt auf	»
148	»	22.	1. 30 V.	» » »		10.5	Sternenhell	»
149	»	»	2. —	» » »		9.5	»	»
150	»	»	6. 15	Windegghütte am Triftgletscher Quellbach	* 6.0	10.2	Halb bedeckt	1941
			»	» Erdb. auf Gneis 1½" tief 9.°0 C.				»
151	»	»	7. —	»		11.0	Leicht bedeckt	
152	»	»	10. 40	Am Thältistock auf dem 2. Gletscherplateau		10.0	Etwas ⊙ Föhn	2400
153	»	»	1. 30 N.	Auf dem 3. Plateau unter der Limmi		5.0	SW. Nebel u. Graupeln	2859
154	»	»	2. 30	197 Meter unter dem Schneestock an Felsen . . . . . (Schwarze Gewitterwolken in d. Ferne n. Norden, namentl. üb. Engstlenalp)		2.5	Stark Neb. u. Graupenhag.	3360
155	»	23.	5. — V.	Windegghütte		9.5	Regen	1941
156	»	»	7. —	Argweid, Quelle am Wege über dem Abgrund	* 6.0	9.0	»	1350
157	»	»	8. —	Quelle kurz vor der Ankunft im Waldboden.	* 6.0		»	»

peratur oft auf ziemliche lange Erstreckung hin, wie am Niederenbach zu erkennen ist, der am Kärpfboden seinen Anfang nimmt, den Freiberg mitten durchfliesst (über Verrucano) und etwas oberhalb Schwanden mit dem Sernf sich vereinigt. Von seiner Mündung (500 M. über Meer) bis zu seinem Sturze über den 600 Met. hohen Absatz vom mittleren Stafel ins untere Stafel (1020 Met.), in einer Erstreckung von 1700 Met. oder an wirklichem Lauf $^1/_2$ St. ca., zeigt er fortwährend die Temperatur 11.0 auf der Höhe des sogenannten Absatzes aber nur noch 7.5. Indem also das Wasser auf einer schiefen Fläche von 700 Met. Länge (600 Met. vertical) zu Schaum aufgelöst, sich herunterbewegte, konnte es sich um 3°.5 C. erwärmen, was hauptsächlich der innigen Mischung mit der bis zu 20° erwärmten Luft zugeschrieben werden muss. Der Mettmenbach und Sandbach gibt ein gleiches Resultat.

Von der Mettmenhütte bis zur natürlichen Kärpfbrücke (oberste Stafelhütte) und dem Kärpfboden sinkt die Temperatur noch um 5° C. auf eine Erstreckung von ca 2000 Met.

Frägt man hier nach der Ursache der Erwärmung, so können die 3 Catarakte im Gesammtbetrag von 130 Met. Höhe nicht mehr hinreichen; dagegen genügt vielleicht als Antwort die Hinweisung auf die Thatsache, dass der Niederenbach zwischen dem oberen und mittleren Stafel zweimal die flache Thalsohle gänzlich versumpft und sich seeartig ausbreitet. Ich glaube nicht, dass man zu warmen Quellen seine Zuflucht nehmen müsse. Im unteren Stafel ist der Lauf so rapid, dass die Bestrahlung durch die Sonne fast keinen Einfluss haben kann.

Was endlich die Temperaturdifferenzen zwischen fliessenden Gewässern und der Luft betrifft, so sind dieselben oft sehr erheblich. Die höchste Differenz, die man in meiner Zusammenstellnng findet, ist 12°.5 bis 13°.5C. (Nr. 4. 79. 86). Da eine ruhig stehende Wassermenge durch Verdunstung, bei 20—25° C. der Luft, im Mittel eine Temperatur von 1—2° unter derjenigen der Luft zeigt und die Temperaturdiff. bei Flüssen, wie eben erwähnt, weit grösser ist, so kann folglich ihre locale Temperatur nur zum geringern Theil durch die Lufttemperatur des Ortes bedingt sein, falls sie nicht gerade daselbst zu grössern Sümpfen oder Seen sich erweitern.

Umgekehrt werden wasserreiche Flüsse auf die Lufttemperatur des Ortes etwas erniedrigend einwirken müssen, was ja auch die Erfahrung beweist. Einen Beleg aus unserer Sammlung gibt die schöne Cascade des Sulzbachs im Klönthal, Nr. 16; hier war die Lufttemp. um 2.°5 niedriger als diejenige beim nur 300 Met. entfernten Gasthaus von Vorauen. Die geringste Temperaturdifferenz zwischen Bächen und der Luft, die ich angetroffen, betrug 1.°0 bis 2.°0, es waren diess in der Regel seichte Quellbächlein, deren Ursprung von Schnee und Eis noch sehr entfernt war. Es ist begreiflich, dass im Winter auch wieder grosse Differenzen vorkommen können, wobei dann aber die Luft kälter ist als der Fluss.

2) Temperatur der Quellen.

Bei meinen Wanderungen durch die Alpen habe ich hinreichend den Satz bestätigen können, dass die Häufigkeit der Quellen mit zunehmender Höhe abnimmt, über 3000 Met habe ich keine mehr angetroffen. Dass diese Häufigkeit auch innigst mit der Architektonik und dem Schichtenfall des Gebirges zusammenhängt, war ebenso ersichtlich. Es gibt vielleicht kein quellenreicheres Terrain als die kleine Strecke zwischen Tamins und Laax und namentlich zwischen Mulins und Flims; die Kalk- und Dolomitschichten der nördlichen Berge fallen hier alle südlich gegen die Strasse ein und an dem Ausgehenden gewisser Bänke sieht man zahlreiche Quellen sprudeln. Am Calanda ist die Häufigkeit der Quellen auf der Rheinseite auffallend gegenüber der Vättiserseite; die Schichten fallen auch hier gegen den Rhein.

Die kälteste Quelle unter den 39—40, die ich untersuchte, war die am nördlichen Fusse des Bützigstockes Nr. 111. Nur 1°.5. Sie nährte sich natürlich von schmelzendem Schnee, der nicht weit entfernt war. Sonst hatten die wärmern Quellen gewöhnlich eine Temperatur von 4°.5 bis 5.°5 und waren in der Regel über 1000 Met. hoch gelegen: Nr. 8, 28, 32, 45, 23, 84. Bei Weitem die Mehrzahl der Quellen wies eine Temp. zwischen 5.5 und 10° auf. Verhältnissmässig hohe Temp. zu hoher Lage zeigten Nr. 73, 11.°0 bei 1590 Met., Nr. 128, 14.°5 bei 1280 Meter (Ein Eisensäuerling in flachem Boden aufsteigend und stagnirend); Nr. 130, Bareigla, 13.5 bei 1280 Met.; Nr. 150, 6.°0 bei 1941 Met. Absolute Thermen, in der Regel berühmte Curorte, haben wir meh-

rere in der Schweiz; ich habe nur Pfäffers gemessen, damals, als der neue Stollen zu dem unterirdischen See eröffnet worden war; ich fand die Temp. 36.°9 C. Nr. 103. Eine relative Therme ist aber auch Saxon Nr. 133, dessen Quelle die ungewohnt hohe Temp. = 24.°5 zeigt. Mehrere Quellen in der Nähe von Stachelberg sind von mir zu wiederholten Malen geprüft worden, und wurden dabei kleine Schwankungen der Temp. constatirt. Nr. 52, 79, 80, 84. Merkwürdig sind die Quellen im Reitischachen oder Brunnengütli, die am Fuss des Vorsteckstockes in der Wiese entspringen und zusammen gleich einen ansehnlichen Mühlebach bilden. Die Differenz der Temp. am 18. Aug. 1860 und am 23. Juli 1861 betrug 1.°5 bei fast gleicher Lufttemp. Die Wasser sinken ohne Zweifel durch das stark zerklüftete Gebirge des Vorsteckstocks; das Volk aber behauptet, sie hängen mit dem Muttsee zusammen. Ermittelt ist soviel, dass der Wasserstand rasch zunimmt, wenn das Wetter auf dem Gebirge schlecht ist.

3) Temperatur der Luft.

Es mag in dieser Hinsicht einstweilen genügen, darauf aufmerksam zu machen, dass mitunter auf Bergspitzen von gegen 3000 Meter, relativ hohe Temperaturen beobachtet werden, z. B.

Glärnisch	12 U.	30.	2913 Met.	22.°0
Hochkärpf	10 „	V.	2798 „	11.°8
Scesaplana	9 „	„	2968 „	10.°6

Während ich mich am 30. Juli 12 U. auf dem Piz Rusein befand und 4.°0 beobachtete, war mein Freund Prof. Wild zu gleicher Zeit in Elm im Sernfthale und beobachtete dort die Lufttemperatur 28.°2. Die Höhendifferenz beträgt 2663 Met. Ziehen wir nach Herrn Ingenieur Denzler an der untern Station 2° ab, wegen Ungleichheit des bestrahlten Terrains (auf dem schneebedeckten Rusein fand Rückstrahlung, im Thale Absorption statt) so ergibt sich eine Temperaturdifferenz von 22.2°; die Wärmeabnahme der Luft in senkrechter Richtung beträgt daher nach diesen Beobachtungen 1° für je 120 Met. Aufsteigung. Herr Denzler fand aus Saussure's Beobachtungen auf dem Col du Géant und in Genf, nach Berücksichtigung obiger Correction, 1° für je 173.3 Meter Aufsteigung. Hier sind aber Mittel aus mehrjährigen Tages- und Nachtbeobachtungen benutzt worden.

Nr. 522 u. 523.

Dr. Jos. Schild.

Die Zunahme der Land- und Abnahme der Alpen-Wirthschaft der Schweiz.

Motto:

„Dem dunkeln Schooss der heil'gen Erde
Vertrauen wir der Hände That,
Vertraut der Sämann seine Saat,
Und hofft, dass sie entkeimen werde
Zum Segen nach des Himmels Rath."

Schiller.

In das Dunkel, das den Menschen von Anfang seiner Schöpfung auf der Erde umgeben hat, ist allmälig durch die Wissenschaft Licht gekommen. Was unendlich weit am Firmament mit Flammenzügen geschrieben steht, reizte vor Allem seine Neugierde und sein Streben, es zu entziffern. Fort trieb's ihn als Jäger und Nomade über Berg und Thal, und auf der hohen See steuerte er unbekannten Ländern zu.

Das Geschenk, das nach der Mythe Ceres vom Himmel herab im Getreide dem Menschen brachte und ihn die Landwirthschaft lehrte, änderte dessen Sinn, einen Bund zu flechten mit der mütterlichen Erde, auf der er geboren. Vertrauend auf die magische Kraft des göttlichen Geschenkes wurde geerntet, ohne dem Lande einen Ersatz zu bieten. So kam es, dass ganze Völkerstämme ihren Boden allmälig so aussogen, dass sie ihn als unfruchtbar verlassen und sich in einer Völkerwanderung einem fruchtbarern zuwenden mussten. In Aegypten brachte von Alters her der Nil in den Ueberschwemmungen durch Absatz von Schlamm den Feldern erhöhte Fruchtbarkeit, was das Volk dieses Landes früh auf den Gedanken, die Felder zu düngen, führen musste. Die Düngung der Felder findet sich auch bereits bei

den Römern und Griechen, jedoch in einer Weise, dass sie dennoch Raubwirthschaft auf ihren Feldern trieben, was nach und nach in hohem Grad die Ertragsfähigkeit derselben verminderte und sicher nicht wenig zum Zerfall dieser Reiche beigetragen hat. In Deutschland ist im achten Jahrhundert, zur Zeit Karls des Grossen, der Boden bereits so weit erschöpft, dass die Dreifelderwirthschaft eingeführt und dem Boden nach je 3 Jahren der Bewirthschaftung in der sogenannten Brache ein Jahr Ruhe eingeräumt wird. Auffallend bleibt, dass das dicht bevölkerte China und Japan schon seit Jahrtausenden mit bewunderungswürdiger Sorgfalt in rationeller Weise die Felder bewirthschaften und düngen.

Das der Erde wieder zurückzugeben, was bei'm Verbrennen einer Pflanze als Asche zurückbleibt und aus der Erde stammt, ist ein so höchst einfacher und nahe liegender Satz, dass man sich verwundern muss, wie die Menschheit, die vorher weit schwierigere Probleme gelöst, z. B. den Lauf der Sterne entziffert, Jahrtausende brauchte, um auf diese einfache Wahrheit erst in der Neuzeit zu kommen. Einmal den richtigen Weg gefunden, trugen bald neue Fortschritte in den Naturwissenschaften dazu bei, den dunkeln Schooss der heil'gen Erde zu erhellen, dem der Sämann seine Saat anvertraut.

Durch tausendfache chemische Untersuchungen wissen wir, dass die wesentlichen Bestandtheile in der Asche unserer Kulturpflanzen folgende sind: Phosphorsäure, Kali, Kieselsäure, Schwefelsäure, Kalk, Magnesia, Eisen und Kochsalz. Eine und dieselbe Pflanze enthält diese Aschenbestandtheile stets in einem bestimmten Verhältniss und zwar meist so, dass 1, 2 oder 3 gegen die übrigen vorherrschen. So sind z. B. in den Weizenkörnern Phosphorsäure, Kalk und Magnesia vorherrschend, im Weizenstroh Kieselsäure, in den Erbsen der Kalk und Phosphorsäure und in den Rüben und Kartoffeln das Kali. Alle diese Aschenbestandtheile unterstützen sich gegenseitig in ihrer Wirksamkeit und es gelangt daher eine Pflanze nur dann in kräftiges Wachsthum, wenn sie dieselben in reichlicher Menge, die durch die Natur vorgeschriebene Grenzen hat, als Nahrungsmittel zur Aufnahme vorfindet. Der Humus spielt hiebei eine sehr wichtige Rolle, indem er diese Stoffe nicht nur

gegen das durchsickernde und durchfliessende Wasser festhält, sondern auch den Heerd einer Reihe verschiedener, nur zum Theil hinlänglich gekannten chemischen Prozesse bildet, wodurch die unorganischen Stoffe in gelöster Form in die Pflanzenzellen übergeführt werden. Nur die mineralischen Bestandtheile des Bodens, welche durch jene Prozesse löslich gemacht werden, können als Nahrungsmittel in die Pflanzen übergehen. Die lösbare Menge ist stets eine äusserst geringe im Verhältniss zu derjenigen, die der Boden enthält. Fortwährend führen die Atmosphäre, Licht und Wärme durch ihren Einfluss als nagender Zahn der Zeit aus der unlöslichen Form neue Mengen in die lösliche über. Das lösliche Material ist das flüssige Kapital, das jeweilen eine Generation in der Landwirthschaft zu verwerthen hat, das unlösliche wird allmälig für spätere Generationen aufgeschlossen, um so der Menschheit auf Erden ewige Dauer zu sichern. Ohne vorausgehende Düngung kann daher ein Boden durch auf einander folgende Ernten an löslichen mineralischen Stoffen erschöpft oder ausgesogen werden. Es ist somit die wichtigste Aufgabe der Landwirthschaft dafür zu sorgen, dass die Pflanzen stets genug für sie geeignete Nahrungsmittel im Boden finden. Diese Aufgabe wird erfüllt, indem man durch Brennen, Ueberkalken, Anwendung von verschiedenen Salzen: schwefelsaures und kohlensaures Ammoniak, Chilisalpeter und Kochsalz oder durch Auflockern des Bodens verschiedene unlösliche Stoffe löslich macht, oder indem man dem Boden natürlichen oder künstlichen Dünger gibt.

Durch die Verbrennung einer Pflanze entstehen Kohlensäure, Wasserdampf und Stickstoff, welche als luftförmige Verbrennungsprodukte an die Atmosphäre abgegeben werden. Durch die Fäulniss zerfallen thierische und pflanzliche Stoffe hauptsächlich in zwei Luftarten, in Kohlensäure und Ammoniak, welch' letztere Luftart mehr durch Stickstoff-, als durch Wasserstoffgehalt von grosser Bedeutung ist. Ferner bildet sich die Kohlensäure durch die Athmung der Thiere, der Menschen, durch die Gährung und andere weniger wichtige Prozesse und wird in grosser Menge aus dem Innern der Erde ausgehaucht. Kohlensäure und Ammoniak sind giftige Luftarten, 5% Kohlensäure in der Luft sind schon tödtlich.

Die Luft enthält circa $^1/_{15} = ^1/_{20}$ % Kohlensäure, was um die ganze Erde herum eine Schicht von circa 8 Fuss Höhe geben würde. Bei der ungeheuren Kohlensäuremenge, die täglich an die Atmosphäre abgegeben wird, müssten wir in messbarer Zeit den Untergang des Menschengeschlechtes befürchten, wenn wir nicht seit Ende des verflossenen Jahrhunderts wüssten, dass die Pflanzen die Luft verbessern, indem sie aus derselben Kohlensäure aufsaugen und dafür Sauerstoff aushauchen. Die unermessliche Menge Kohlenstoff, die in lebenden Pflanzen und in untergegangenen, die als Torf, Stein und Braunkohlen im Innern der Erde aufgespeichert sind, enthalten ist, hat die Atmosphäre an die Pflanzenwelt abgegeben. Der Kohlensäuregehalt der Atmosphäre kann sich nur constant erhalten, indem die Entstehung von Kohlensäure und Abgabe derselben an die Pflanzen einander das Gleichgewicht halten.

In geringerer Menge als die Kohlensäure ist das Ammoniak in der Atmosphäre enthalten; denn es würde für sich um die ganze Erde herum höchstens eine Schicht von 2 Linien Höhe bilden. Dass aber dieser Gehalt nicht zunimmt, trotzdem durch Fäulniss thierischer und pflanzlicher Stoffe täglich sehr grosse Mengen an die Atmosphäre abgegeben werden, hat seinen Grund hauptsächlich darin, dass die Pflanzen ihren Stickstoffgehalt grösstentheils aus dem Ammoniak der Luft beziehen. Durch seine Bestandtheile dient das Wasser, das in allen Reichen der Natur einen ewigen Kreislauf unterhält, den Pflanzen gleichfalls als Nahrungsmittel und vermittelt nach der neuesten glänzenden Entdeckung Schönbein's bei der Verdunstung an der Luft die Bildung von salpetrigsaurem Ammoniak. Demnach dient sogar der Stickstoff der Luft als Nahrungsmittel der Pflanzen.

Aus der Luft nehmen die Pflanzen Wasserdampf, Kohlensäure, Ammoniak und Stickstoff und aus der Erde die Aschenbestandtheile auf und schaffen durch ihr Leben jene organischen Stoffe, die in Brod, Erbsen, Bohnen, Gemüse etc. Menschen und Thieren als Nahrungsmittel dienen und in letzter Instanz durch Fäulniss oder Verbrennung in Kohlensäure, Wasser, Stickstoff, Ammoniak und Aschenbestandtheile zerfallen. Es ist also ein Naturgesetz, dass in dem Kreislauf der Materie, in dem Men-

schen und Thiere ein Glied bilden und Anfang und Ende Wasser, Kohlensäure, Ammoniak, Stickstoff und Aschenbestandtheile sind, an Luft und Erde zurückgegeben wird, was aus jeder stammt. Die Nahrungsmittel sind um so werthvoller, je mehr sie zur Bildung von Fleisch und Blut, wie z. B. die Körnerfrüchte beizutragen vermögen. Alle fleisch- und blutbildenden Pflanzenstoffe enthalten als Aschenbestandtheile vorzüglich phosphorsauren Kalk und Magnesia, aus welchen Stoffen zu mehr als der Hälfte auch das Skelett besteht. Wer früher nur mit der Unverbrennlichkeit der Knochen vertraut war, musste nothwendig auf den Gedanken kommen, dieselben als eine Vorrathskammer von jenen erdigen Stoffen zu betrachten, die der Pflanze unentbehrlich sind und sie deshalb als Düngemittel anzuwenden. Jetzt weiss man aber genau, dass der phosphorsaure Kalk, überhaupt die phosphoren Salze in geringer Menge überall im Erdboden verbreitet und zur Ausbildung der Blutbildungsstoffe der Pflanzen unerlässlich sind. Man weiss nun, dass die römischen Kornkammern, wie zum Beispiel Sizilien, hauptsächlich wegen Mangel an phosphorsauren Salzen verarmten. In Ungarn und mehrern Staaten Nordamerika's hört man laute Klagen über Erschöpfung des Bodens in Folge Ausfuhr von Getreide und Tabak. Zu den Klagenden über zunehmende Verminderung der Ertragsfähigkeit des Bodens gehörte vor circa 60 Jahren das nun in der Landwirthschaft so weit vorwärts geschrittene England. Hohe Preise wurden zur Erforschung der Ursache ausgesetzt. Der berühmte Chemiker Davy fand dieselbe in der Ausfuhr von Getreide, vorzüglich aber in den seit Jahrhunderten bestehenden Einrichtungen grösserer Städte, wo die an phosphorsauren Salzen reichhaltigen Excremente durch Kloaken dem Meere zugeführt und damit dem Boden entzogen werden. Sofort erscholl der Ruf durch's Land, den Boden durch Einfuhr von Knochen ertragsfähiger zu machen. Aus Deutschland wanderten gegen 60 Millionen Centner Knochen nach England, bis hervorragende Männer in ernsten Worten dem deutschen Volke begreiflich machten, dass es durch Ausfuhr von Knochen sich sein eigenes Blut abzapfe. Dadurch genöthigt, sich anderswo nach Düngemitteln umzusehen, entdeckten die Engländer in Chili, Peru, Patagonien etc. grössere Guano-

lager, und seit 1840 ist für mehr als 600 Millionen Fr. Guano nach Europa geführt worden. Leider sollen die Lager bald ihrer Erschöpfung entgegen gehen, was an Europa ein ernster Mahnruf ist, wie er gegenwärtig von Liebig in klassischen Worten weithin ertönt, sehr sorgfältig mit den phosphorsauren Salzen zu haushalten.

Dieser Ruf wird um so deutlicher vernommen werden, als in vielen Staaten längst schon das Streben herrscht, durch Errichtung von landwirthschaftlichen Schulen, durch landwirthschaftliche Zeitschriften und Vereine jene höchst wichtigen Sätze über rationelle Bewirthschaftung der Felder auch zum Gemeingut derjenigen werden zu lassen, deren Hände dazu berufen sind, den Pflug zu führen. In Preussen, Sachsen, Württemberg, Nassau etc. hat man sogar im Interesse der Landwirthschaft Versuchsstationen errichtet, an denen nach sorgfältiger Analyse des Bodens die Einwirkung der verschiedenen, in ihrer Zusammensetzung bekannten Düngemittel auf die Pflanzen geprüft, Aschenanalysen der Pflanzen in verschiedenen Stadien des Wachsthums ausgeführt und Landwirthen des Landes nicht nur der Boden analysirt, sondern auch weise Rathschläge über Düngung und Behandlung desselben ertheilt werden.

In des Himmels Rath scheint es beschlossen zu sein, dass wir alle Kenntnisse von der Natur derselben mühsam abringen müssen; allein dann lohnt sie diese Mühe auf wahrhaft mütterliche Weise zum Wohle der Menschheit, wie wir in der Medizin, an der Dampfschifffahrt, an den Eisenbahnen, Telegraphen etc. mit freudigem Herzen beobachten. Und wer sich zu eigen macht, was der Menschengeist über die Ackererde und das Leben der Pflanze erforscht hat, ist als Sämann sicher, dass seine Saat entkeimen werde nach des Himmels Rath. Diesen Rath aufgeschlossen zu haben, bleibt ein unsterbliches Verdienst von Männern der Wissenschaft, vor Allem des genialen Liebig.

Verkauft ein Landwirth Vieh, Getreide, Käse etc., so entzieht er dadurch seinem Lande mineralische Stoffe, worunter die phosphorsauren Salze die grösste Bedeutung haben. Es muss dadurch dieser Landwirth auch bei der grössten Arbeitsamkeit seinem Ruine entgegen gehen, wenn er diese phosphorsauren Salze nicht durch Ankauf von Dünger, Knochenmehl etc. ersetzt.

Was für diesen Landwirth Geltung hat, findet auch Anwendung auf ein ganzes Volk; es ist eine heilige Pflicht desselben, die ihm seine Selbsterhaltung auferlegt, gewissenhafte Rechnung zu führen über Einnahme und Ausgabe des Bodens an mineralischen Bestandtheilen, vorzüglich an phosphorsauren Salzen. Wie sieht es in dieser Beziehung bei uns in der Schweiz aus? Diese Frage muss sich immer mehr in den Vordergrund drängen und wird im Allgemeinen um so leichter zu beantworten sein, als unsere Ein-, Aus- und Durchfuhrtabellen den Stoffumsatz der Schweiz mit dem Auslande genau verzeichnen. Gestützt auf diese Tabellen suchte ich vor zehn Jahren in einer Broschüre, betitelt: „Die Zunahme der Land- und Abnahme der Alpenwirthschaft der Schweiz," diese Frage für das Jahr 1851 zu beantworten, indem ich alle phosphorsauren Salze der Hausthiere und der Produkte der Land- und Alpenwirthschaft etc. auf drittelphosphorsauren Kalk, wie er in den Knochen vorkömmt, reduzirte. Bei den genauen Analysen, die man über die Stoffe hat, die hier in Betracht kommen können, müsste diese Rechnung weit genauer ausfallen, wenn die mit grösster Uebersichtlichkeit geführten eidgenössischen Tabellen hieranf mehr Rücksicht nehmen, darnach die Stoffe ordnen und zum Beispiel bei der Rubrik: „Thierische Abfälle," die in ihrer Zusammensetzung höchst ungleichen Guanosorten aufzählen würden. So lange die Schweiz jährlich 8,000 bis 10,000 Centner Knochen ausführt, ist es von hohem Interesse genau zu wissen, was für ein Aequivalent sie dagegen in thierischen Abfällen einführt. In neuester Zeit habe ich die Rechnung auch für die Jahre 1860 und 1861 ausgeführt und bin für drei Jahrgänge auf folgende Resultate gekommen:

	1851 Ctr.	1860 Ctr.	1861 Ctr.
Einfuhr an phosphors. Kalk	82,220	119,800	118,465
Ausfuhr „ „ „	28,934	27,531	29,941
Mehr ein- als ausgeführt Ctr.	53,286	92,269	88,524

Im Durchschnitt für die letzten zwei Jahre mehr ein- als ausgeführt circa 90,000 Centner.

Der auffallende Unterschied zwischen 1860 bis 1861 und 1851 kommt hauptsächlich von der ungleichen Ein-

fuhr an Getreide und Hülsenfrüchten. Das Jahr 1851 hatte eine Einfuhr von etwas über zwei Millionen Centner Getreide und Hülsenfrüchte, während in den Jahren 1860 und 1861 durchschnittlich über drei Millionen Centner, also eine Million und damit auch 24,000 Centner phosphorsaurer Kalk mehr eingeführt worden sind. Die Mehreinfuhr an phosphorsaurem Kalk beträgt im Jahr 1851 ungefähr soviel, als durch eine Weizenernte 131,000 und in den Jahren 1860 und 1851 circa 225,000 Jucharten an phosphorsauren Salzen entzogen würde. In den zwei letzten Jahren beträgt die durchschnittliche Mehreinfuhr mehr als dreimal soviel, als der ganze Kanton Zürich durch seine Getreideernte dem Boden jährlich entzieht.

Für unsere Landwirthschaft ist dies ein höchst erfreuliches Resultat, das die Landwirthe zur Arbeit ermuthigen wird, da in der Erde der Schatz eingeschlossen bleibt, der durch Arbeit gehoben werden muss.

Wie wird aber jährlich diese grosse Menge phosphorsauren Kalkes vertheilt? Die Antwort hierauf ist von grosser Tragweite für die einzelnen Kantone zur Ermittlung der Frage. ob die Ertragsfähigkeit des Bodens sich in dem Verhältniss erhöhe, wie die Bevölkerung sich vermehrt. Jedenfalls kommt am meisten dorthin, wo Getreide, Mehl, Thierabfälle etc. eingeführt werden. Nach statistischen Angaben von alt Reg.-Rath Sulzer (Zürich, Kiesling, 1854) ist für den Kanton Zürich

der Gesammtbedarf an Brodfrüchten	439,086	Malter.
der Gesammtertrag „ „	385,455	„
Defizit	53,631	Malter.

Somit werden circa 53,631 Malter oder 130,000 Centner eingeführt, worin über 3,000 Centner phosphorsaurer Kalk enthalten sind. Nach Sandmeier wurde im Kanton Aargau über den eigenen Bedarf erzeugt:

1840 annähernd 41,185 Centner oder 17,156 Malter.
1830 „ 87,057 „ „ 36,356 „

Dadurch wurden dem Boden entzogen:

1840 circa 1000 Centner phosphorsaurer Kalk.
1830 „ 2000 „ „ „

Der Kanton Zürich vermehrt also durch jährliche Einfuhr von Getreide die Ertragsfähigkeit seines Bodens um soviel, als er in den Brodfrüchten jährlich ungefähr 7,500 Jucharten, oder circa dem zwölften Theil seines Getreideareals entzieht. Weniger günstige Verhältnisse dürften sich in andern Kantonen zeigen. In den Urkantonen wird mehr ein- als ausgeführt.

Leider geht immer ein Theil des eingeführten phosphorsauren Kalkes für die Landwirthschaft verloren. Das Wachsthum der gesammten Bevölkerung speichert jährlich circa 5,000 Centner in den Menschenkörpern auf, und durch die Kloaken der Städte wird sich eine namhafte Summe in die Flüsse verlieren, die jedoch nicht so beträchtlich ist, dass von dieser Seite der schweizerischen Landwirthschaft Gefahr drohen könnte; denn hiezu sind die schweizerischen Städte zu wenig bevölkert. Die phosphorsauren Salze der festen und flüssigen Excremente betragen im Durchschnitt auf eine Person in der Stadt jährlich 4,6 Pfund, also auf eine Stadt wie Bern von 30,000 Einwohnern circa 1,380 Centner. Nehmen wir $^1/_3$ Verlust an, so macht dies 450 Centner und auf die ganze Schweiz circa 4,500 Centner. An diesem Verlust wird aber ein ziemlich bedeutender Theil durch den Genuss von Fischen, Krebsen und Fröschen, die wir aus unsern Bächen, Flüssen, Seen und Sümpfen beziehen und worüber leider keine Statistik vorliegt, ersetzt.

Während aber in den Thälern der Gehalt an phosphorsauren Salzen stellenweise zunimmt, muss er auf allen unsern Alpenweiden abnehmen, wo die Natur durch Verwitterung für die Düngung geeigneter Gesteinsarten, Bewässerung, atmosphärische Niederschläge und die Insektenwelt nicht von selbst eine Ausgleichung unterhält, weil wir durch die Alpenwirthschaft in der Milch, im Käse und durch die Körperzunahme des Viehes dem Boden phosphorsaure Salze entziehen, ohne sie zu ersetzen. Dadurch nimmt nothwendig die Ertragsfähigkeit unserer Alpen immer mehr ab. Die Klagen, welche bereits darüber aus verschiedenen Kantonen ertönen, sind gewiss ernst genug, um von Naturforschern, Staatsmännern und jedem einsichtsvollen Bürger einer ernsten Prüfung gewürdigt zu werden. Fortwährend treiben wir auf unsern Alpen Raubwirthschaft, und dass sie noch

nicht vollständig ausgesogen und unfruchtbar geworden sind, hat seinen hauptsächlichsten Grund in der verhältnissmässig geringen jährlichen Aussaugung des Alpbodens.

Erfreulich ist's hier melden zu können, dass Hr. Pfarrer Schatzmann in Vechigen erst kürzlich in einer sehr beachtenswerthen Schrift: „Schweizerische Alpenwirthschaft," Vorschläge zur Verbesserung der Alpenwirthschaft gebracht hat, die gewiss allgemeine Billigung finden werden und die wir in Folgendem kurz zusammenstellen:

1) Erweiterung des Alpbodens durch sorgfältiges Abräumen von Gerölle und Geschiebe, Ausacken von nassen Flächen und Mulden und Ausreuten von Gesträuch.
2) Bessere Besorgung des Alpbodens durch sorgfältigere Ansammlung und Vertheilung des Düngers, Errichtung von Steindämmen zum Schutz gegen Gerölle und Lawinen, Eindämmung der Bergwasser und Verhinderung von Erdschlipfen, wo es noch in der Hand des Menschen liegt, Hülfe zu schaffen.
3) Schonung der Wälder wegen gehöriger Bestallung des Viehes und der leichten Beschaffung des nöthigen Brennholzes.
4) Eine gute Verwaltung der Alpen durch richtige Schatzung des Besatzes und Aufstellung guter Alpreglemente.

Soll jedoch Alles, was Erfahrung und Wissenschaft lehren, in Anwendung kommen, um gründlich zu helfen, so muss noch mehr angestrebt werden, wie aus Folgendem erhellen dürfte:

Auf Wiesen, denen man den Grasertrag jährlich wegnimmt, ist eine Bereicherung an Bodenbestandtheilen nur möglich, wenn sie gedüngt oder bewässert werden, oder eine feuchte Lage haben. Durch die Heuernte einer Juchart entzieht man dem Boden 6 bis 8 Pfund Phosphorsäure. In Folge der Feuchtigkeit werden sowohl organische als mineralische Bestandtheile herbeigeschwemmt, als auch unlösliche Nahrungsmittel des Bodens aufgeschlossen oder löslich gemacht. Wiesen in trockener Lage, wie wir sie meist auf den Alpen haben, denen man weder durch Düngung noch durch Wässerung Nah-

rung zuführt, nehmen allmälig an Fruchtbarkeit ab, wie nicht nur die Klagen in der Schweiz, sondern auch in Belgien, Nordamerika, England und Frankreich beweisen. Will man die Erträge der Alpenweiden gleich erhalten oder steigern, so muss man mit denselben, wie mit den Feldern verfahren, — man muss sie düngen.

Auf die Frage: Wie sollen die Alpen gedüngt werden? ergibt sich die Antwort, wenn man untersucht, welche Bestandtheile das Gras dem Boden entzieht. In 1000 Pfund trockenem Heu hat man gefunden: 14 Pfund Stickstoff, 6 Pfund Phosphorsäure, 8 Pfund Kalk- und Talkerde, 20 Pfund Kieselerde und 17 Pfund Kali. Unter diesen Stoffen verdienen Phosphorsäure, Stickstoff und Kali am meisten Berücksichtigung; weniger dagegen Kalk- und Kieselerde, weil dieselben fast überall Hauptbestandtheile des Bodens sind und nicht so leicht wie an den Uebrigen Verarmung eintreten kann. Im Ammoniak der Luft, des Regens und Schnee's wird dem Gras so reichlich Stickstoff zugeführt, dass auf Weiden, die von nahe liegenden Wäldern beschattet sind, auch dann nicht leicht Mangel an diesem Stoffe eintreten kann, wenn nicht gedüngt wird. Dagegen ist eine Verarmung an mineralischen Bestandtheilen, insbesondere an Kali und Phosphorsäure zu befürchten. Beide Stoffe finden sich aber nach den Analysen von Dr. Simler im Flysch, Verrucano und namentlich auch in den Gesteinen der Kreideperiode,*) die getrennt oder vereint im Berneroberland, Bünden, Uri, Schwyz, Glarus, Wallis etc. eine grosse Verbreitung haben und durch eine üppige Vegetation begleitet sind. Im Granitgebirge und im Schiefergestein der Centralalpen findet sich das Kali in grosser Menge, an Phosphorsäure jedoch ist ein verhältnissmässig geringer Vorrath. In der so weit ausgebreiteten Kalkzone der Alpen liefern der grüne und graue Schiefer durch leichte Verwitterung Kali und einen so fruchtbaren Boden, dass die Schieferberge bis zur Vegetationsgrenze hinauf mit einer zusammenhängenden

*) Chemisch physikalische Mittheilungen aus dem Laboratorium der Kantonsschule in Chur, Jahresberi ht der Bündner naturforschenden Gesellschaft, 1860, Seite 202, 218; über die Petrogenese im Allgemeinen und das Bunsen'sche Gesetz der syntektischen Gesteinsbildung angewendet auf die Verrucane des Kantons Glarus. Bern, 1862.

Pflanzendecke bekleidet sind. Im Jura sind im Mergel Keuper und Lias Kali und Phosphorsäure enthalten, und ihre düngende Wirkung ist bekannt. Ueber unser Alpengestein liegen zu wenige Analysen vor; allein nach dem zu schliessen, was man weiss, ist für die Weiden der Alpen weit weniger eine Erschöpfung an Kali, als an Phosphorsäure zu befürchten.

Mit einem Blick überzeugen wir uns aber von der ausserordentlichen Fruchtbarkeit der verwitterten Flyschschiefer, wenn wir zum Beispiel von der Höhe des Calanda in Bünden oder des Ortstock im Kanton Glarus die Thalsohle betrachten; da heben sich jene Schuttmäntel, welche sich in regelmässiger konischer Abdachung vor der Mündung eines Bergtobels, das uns die so unliebsamen „Rüfen“ bringt, anlehnen, durch ihr saftvolles Grün auffallend und dem Auge wohlthuend aus dem allgemeinen grünen Thalteppich heraus.

Bei der Frage über zweckmässige Düngung der Alpen treten somit in den Vordergrund die Bestandtheile Phosphorsäure, Stickstoff und Kali. Der ausserordentliche Effekt, den Flüssigkeiten, die stickstoffreich sind, Phosphorsäure und Kali enthalten, auf Wiesen hervorbringen, ist allgemein durch Anwendung der Jauche, der Guanobrühe, der gelösten Ammoniaksalze etc. bekannt. In ähnlicher Weise scheinen bei der Bewässerung die im Wasser aufgelösten Stoffe zu wirken.

Wie die Erfahrung lehrt, ist der Dünger für diejenigen Pflanzen am geeignetsten, von denen er stammt, indem er nebst Stickstoff die Aschenbestandtheile enthält, welche die Pflanzen zu ihrem Wachsthum bedürfen. Daher ist auch der Kuhdünger für die Alpenweiden ein vortreffliches Düngemittel. Leider aber reicht derselbe bei Weitem nicht aus, wird zu ungleich vertheilt, bleibt oft an einzelnen Stellen haufenweise liegen, wo unter dem Einfluss der Sonnenstrahlen lebhafte Fäulniss eintritt und ein Gras wächst, das vom Vieh selten gefressen wird. Die Alpen sind daher hauptsächlich auf künstliche Düngung angewiesen, worauf ich bereits schon vor acht Jahren an der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft in St. Gallen hingewiesen habe. Die künstlichen Düngemittel werden am meisten Empfehlung verdienen,

von denen geringe Quantitäten ganze Fuder natürlichen Düngers ersetzen und damit die Arbeit der Düngung erleichtern.

Als künstliche Düngemittel der Alpen dürften in Betracht kommen:

1) Die Asche, die man sich durch Verbrennen von Torf, Braunkohlen, Holz und Unkraut, die der Verwesung anheimgefallen sind, verschafft. Gegen Einäscherung von Buchenlaub, Fichtennadeln, Waldmoos sprechen sich im Interesse der Wälder die Förster aus. Eine Beimengung von Torf, Braun- oder Steinkohlen erhöht die Wirkung der Asche bedeutend.
2) Salpetererde, die man durch Asche, thierische Abfälle, Jauche etc. in einer Salpeterplantage sich bilden lässt.
3) Compost, den man sich in einer Grube durch Mischung von Kalk, thierischen und pflanzlichen Abfällen und Wasser erzeugt.
4) Mineralische Stoffe, die in unsern Bergen begraben liegen und als Düngemittel für Land- und Alpenwirthschaft Goldgruben des Landes werden könnten, wesshalb es endlich an der Zeit ist, denselben die grösste Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Einer dieser Stoffe, der Koprolith, der Knochen und Excremente untergegangener Thiere enthält, dürfte sich in der Schweiz in grössern Massen vorfinden und bei der Düngung zum Theil das Knochenmehl ersetzen. Zuerst wurde er in grösserer Menge in England im Lias und später in allen sekundären und tertiären Formationen gefunden. Es ist ein nicht geringes Verdienst Gressly's, den Koprolith im Keuper von Nieder-Schönthal bei Liestal entdeckt zu haben. Nach einer Analyse von Dr. Flückiger, Staatsapotheker in Bern (s. schweiz. Zeitschrift für Pharmazie, 3ter Jahrg., Nro. 11) enthält derselbe 30,07% Phosphorsäure. In trefflicher Weise, worauf wir aufmerksam machen, beleuchtet Hr. Flückiger seine Analyse und das Vorkommen des Koprolithen. Nachdem er endlich gezeigt, dass anderwärts eine Ausbeute an Koprolithen erfolgt, die weniger Phosphorsäure enthalten, als diejenigen von Nieder-Schönthal, schliesst er in folgender Weise: „Diese letzteren würden sich daher als

treffliches Düngemittel verwerthen lassen, wenn es die Lokalität zuliesse. Die Koprolithschicht ist aber nur auf kurze Strecke am Ufer der Ergolz blos gelegt und sonst von ausgezeichnetem Kulturland bedeckt und zudem ist sie daselbst weniger mächtig. Möglich, dass sich anderswo im Verlaufe derselben Schicht günstigere Verhältnisse auffinden liessen.“ Wie mir der rührige und für die Landwirthschaft verdiente Herr Fritz Rödiger mitgetheilt hat, soll sich der Koprolith auch im Kanton Schaffhausen vorfinden.

Der Koprolith lässt sich leicht pulverisiren und eignet sich für Getreide und mit Asche oder Salpeter gemischt auch für Wiesen. In England, in Württemberg etc. wird er in neuerer Zeit aus grössern Lagern zu Tage gefördert und als Düngemittel im Grossen benutzt.

Mit nicht weniger Vortheil könnte der Apatit, der ebenfalls hauptsächlich aus phosphorsaurem Kalk besteht, als Düngemittel benutzt werden; allein es ist kaum Aussicht vorhanden, dass sich derselbe massenhaft wie in Spanien und Deutschland, sondern nur eingesprengt, wie auf dem Gotthardt, vorfinden werde. Praktische Bedeutung dürften Flysch, Schiefer und insbesondere der Feldspath erlangen, der sich als Hauptbestandtheil der Felsarten massenhaft in den Bergen vorfindet. Die Hauptbestandtheile des Feldspaths sind Kali, Kieselsäure und Thonerde, von denen die beiden erstern, namentlich im Feldspathpulver, allmälig an der Luft löslich und somit als Nahrungsmittel der Pflanzen verwendbar werden. Ein Zusatz von Pflanzenasche, Koprolith oder Knochenmehl müsste die Wirkung auf den Alpenwiesen erhöhen. Auf unsern Alpen trifft man häufig Stellen, an denen sich seit Jahrhunderten Schutt angehäuft hat. Da man aus Erfahrung weiss, wie mit der Zeit in demselben unlösliche Stoffe löslich werden, so muss es in unsern Alpen bedeutende Schuttlager geben, die ein nicht zu verachtendes Düngemittel enthalten. Mergel und gebrannter, pulverisirter Cement sind zwei bekannte, in den Bergen vorkommende Düngemittel, und doch muss es auffallen, dass der Cement, der dem Jura entlang sich stellenweise in grössern Lagern massenhaft vorfindet, nicht als Düngemittel benutzt wird, während er in passendem Verhältniss mit Asche gemengt sich nach meinem

Dafürhalten für Wiesen eignen müsste. Durch eine höchst einfache Maschine könnten mit Hülfe der Wasserkraft alle diese Düngemittel pulverisirt werden. Es ist an der Zeit, diese Vorschläge durch Alpenversuchsstationen zu prüfen, wo durch Probiren entschieden wird, was für eine Lokalität als zweckmässig im Grossen anzuordnen sei.

Auch die beste Düngung hat den gewünschten Erfolg nur dann, wenn gleichzeitig Licht, Wärme und Feuchtigkeit die Pflanzenwelt beleben. Daher ist es höchst unklug, durch Abholzen die Alpenweiden so blos zu legen, dass durch die Sonnenstrahlen alles verdorrt, oder bei Regengüssen der Humus weg- oder überschwemmt wird.

Mächtig wirken die Alpen durch ihre majestätischen Gestalten, durch die reine Luft und die Naturschönheiten auf des Menschen Gemüth, so dass sie wahre Wallfahrtsorte der Touristen geworden sind. Nirgends stärker als in den Alpen äussert sich das Freiheitsgefühl, und die Bewohner empfangen daselbst in Käse, Butter, Milch und gesundem Vieh eine solche Fülle von Kraft und Muth, um die Freiheit und Unabhängigkeit behaupten zu können. Kraft, Muth und Entschlossenheit haben die kleine Schweiz frei gemacht. Man weiss nun aber, dass die Nahrung, die man von den Alpen bezieht, muthige, kräftige und entschlossene, Pflanzenkost dagegen sanfte, unentschiedene, feige Menschen, wie zum Beispiel die Hindus, schafft, — ein Unterschied, der im Thierreich im Löwen und Kaninchen seine Endpunkte hat. Also selbst unser höchstes Gut, die Freiheit, macht es uns zur Pflicht, für die Alpen durch rationelle Bewirthschaftung ernstlich zu sorgen.

Zum Schlusse noch eine kurze Zusammenstellung der hierorts ausgesprochenen Wünsche:

1) Errichtung von Versuchsstationen für die Landwirthschaft.
2) Nachforschungen in den Bergen nach künstlichen Düngemitteln.
3) Abfassung der Ein- und Ausfuhrtabellen mit Rücksicht auf vorliegende Statistik.
4) Versuchsstationen für die Alpen mit besonderer Berücksichtigung der künstlichen Düngung.

Man hat in der letzten Zeit in der Schweiz durch Beiträge vom Bund, den kantonalen Regierungen und von Vereinen zum Theil im Interesse der Land- und Alpenwirthschaft meteorologische Stationen errichtet, um am Himmel den Gang der Witterung zu enträthseln; bedeutende Opfer wurden gebracht, um im fernen Osten der schweizerischen Industrie ein grosses Land aufzuschliessen, — ein lobenswerthes Streben, das zu der Hoffnung berechtigt, dass auch obige zeitgemässe Wünsche, welche die nächst liegendsten und gewaltigsten Bedürfnisse des Landes berühren, einige Berücksichtigung finden dürften.

Verzeichniss der für die Bibliothek der Schweizer. Naturf. Gesellschaft eingegangenen Geschenke.

Von der „Bataviaasetz Genootschap von Kunsten en wetenschapen":

1) Verhandeligen, Deel XXVII, XVIII. Batavia 1860. 4.
2) Tijdschrift voor indische Taal, Land en Volkenkunde. Batavia 1856–60. 8.

Von dem Herrn Verfasser:

1) Dr. Simmler: Der Hochkärpf im Kanton Glarus. Glarus 1862. 8.
2) „ „ Beiträge zur chemischen Analyse durch Spectralbeobachtungen. 8.
3) A. Roth: Gletscherfahrten in den Berneralpen. Berlin 1861. 8.

Von dem Verein Pollichia:

Jahresbericht 18 u. 19. Neustadt 1861. 8.

Von der Tit. Redaktion:

Schweiz. Zeitschrift für Pharmacie. 1862 Nr. 10. Schaffh. 1862. 8.

De la société vaudoise des sciences naturelles:

Bulletin, Nr. 49. Lausanne 1862. 8.

Von der fürstl. Jablonowski'schen Gesellschaft in Leipzig:

Preisschriften VI. Hirsch: Danzigs Handels- und Gewerbsgeschichte. Leipzig 1858. 8.

Von der naturf. Gesellschaft in Nürnberg:

Abhandlungen, Bd. II. Nürnberg 1861. 8.

Von der naturf. Gesellschaft in Danzig:

Klinsmann: Neueste Schriften, Bd. IV, 4. Danzig 1862. 4.
Clavis dilleneana ad hortum elthamensem. Danzig 1862. 4.

Nr. 524—527.

H. Wild.

Bericht über die meteorologischen Arbeiten im Kanton Bern im Jahr 1861.

(Vorgetragen den 14. Dez. 1861 und 22. Febr. 1862.)

Da die naturforschende Gesellschaft durch Beschluss vom 9. Februar 1861 die Tit. Direction des Innern ersucht hatte, die oberste Leitung der meteorologischen Beobachtungen im Kanton Bern wieder an sich zu ziehen, so wurde in Folge dessen die unmittelbare Leitung ganz dem Unterzeichneten übertragen. Ich fand mich dadurch veranlasst, der Direction des Innern einige Vorschläge zur Vervollständigung des Stationsnetzes und der Beobachtungsinstrumente zu machen, sowie die Gründung einer meteorologischen Centralisation mit selbstregistrirenden Instrumenten in Bern zu proponiren. Die Direction des Innern ermangelte nicht, diese Vorschläge dem hohen Regierungsrathe zu empfehlen und so bewilligte dann der letztere im Juni die nöthigen Credite zur Ausführung derselben.

Im Laufe des Jahres 1861 wurden demgemäss zwei neue Stationen in Pruntrut und St.Immer gegründet, zwei Stationen mit neuen Barometern versehen, zwei andern Sonnenuhren gegeben und die grössere Zahl mit bessern Windfahnen ausgestattet. Ferner wurde ein Anbau an die Sternwarte gemacht, um da in zweckmässiger Weise die selbstregistrirenden Instrumente aufstellen zu können und endlich gingen zwei dieser Instrumente nämlich das Thermometer und das vereinigte Anemometer und Om-

brometer bis Ende des Jahres aus der eidgen. Telegraphenwerkstätte hervor. Das Nähere hierüber ist im folgenden Spezialbericht enthalten.

1. Uebersicht der Veränderungen und Leistungen der einzelnen Stationen.

Station Bern. Auf dem Münsterthurm wurde Ende Dezember 1860 ein Gefässbarometer von der Einrichtung der im vorjährigen Bericht beschriebenen im Zimmer des Thurmwächters aufgestellt und vom 1. Jan. an regelmässig beobachtet. Leider konnte dasselbe erst am 25. Oct. durch das definitive Instrument ersetzt werden, welches dann im Freien unter einem überhängenden Dache auf der Gallerie (Höhe über Meer 584 m.) ganz nahe am Psychrometer angebracht wurde, da die Temperatur im Zimmer des Thurmwächters allzurasche Wechsel zeigte. Bei diesem Instrumente bedarf der Barometerstand keiner Correction, wohl aber das Thermometer attaché einer solchen von — 1,°5 C. An demselben Tage wurden auch die beiden ungleich grossen Psychrometer-Thermometer durch zwei gleiche neue Nr. 1 und Nr. 4 ersetzt, an deren Angaben eine Correction von — 0,°2 anzubringen ist. So wurden im Laufe des Jahres 1861 sämmtliche Beobachtungen in Bern durch Herrn Thurmwächter Rheinhard gegen eine Gratification ausgeführt und nur die Regenmenge an dem auf 1000 Quadrat-Centimeter erweiterten Regenmesser der Sternwarte beobachtet. Sämmtliche Beobachtungen erwiesen sich bei der Durchsicht und Controle als befriedigend.

Station Saanen. Am 3. September habe ich in Saanen unter Beihülfe des Herrn Mechaniker Stucky ein neues Gefässbarometer aufgestellt, dessen Angaben keiner weitern Correction bedürfen. Zugleich wurde auch

eine Sonnenuhr auf einem Pfahle des Gartenzaunes placirt und endlich erhielt der Beobachter unterm 30. Oct. eine der neuen Windfahnen, die er nach unsern Anweisungen auf dem Kirchendache aufstellen liess. An den Beobachtugen habe ich ausser den vielen Lücken nichts Wesentliches auszusetzen gefunden.

Station St. Beatenberg. Am 26. October placirte ich daselbst auf einem Fensterbrette eine Sonnenuhr und überbrachte dem Beobachter eine Windfahne, die derselbe dann gemäss meinen Anweisungen auf einem Pfahle vor dem Hause aufstellen liess. Sämmtliche Instrumente befanden sich in gutem Zustande und erwiesen sich noch genau. Unter den Beobachtungen dieses Jahres waren nur diejenigen über die Richtung und Stärke des Windes wegen Mangel einer guten Windfahne ungenügend.

Station Interlaken. Herr Pfarrhelfer Gerber hatte, wie es scheint, gar keine Beobachtungen gemacht und übergab dann, ohne den Unterzeichneten davon zu benachrichtigen, sämmtliche Instrumente Mitte Mai an Herrn Apotheker Seewer daselbst, der sich als Beobachter anerboten hatte. Das Barometer hängt in der Apotheke an einem nördlichen Fenster und ebenso ist das Psychrometergehäuse auf der Nordseite des Hauses im ersten Stocke angebracht. Das Ombrometer wurde im Garten aufgestellt und die Windfahne, die ich am 27. Oct. überbrachte, auf einem benachbarten Hause placirt. Da Herr Seewer anfänglich häufig abgehalten wurde und das erste Vierteljahr durch die Nachlässigkeit des frühern Beobachters ganz verloren gegangen war, so sind die sonst vortrefflichen Beobachtungen dieses Jahres sehr lückenhaft geworden.

Station Faulhorn. Diese interessante Station

musste leider am 27. Juni wieder aufgehoben werden, da Herr Peter Bohren höchst mangelhaft beobachtete und nichts Besseres trotz einer angebotenen Gratification in Aussicht stellen wollte. Das Barometer ging durch Ankauf in den Privatbesitz desselben über und das Ombrometer wurde retournirt.

Station Grimsel. Die eingeschickten Beobachtungen erwiesen sich als so mangelhaft, und waren offenbar so voll Fehler, dass ich bis auf Weiteres nicht für gut fand, den Beobachtungsapparat dieser Station zu vervollständigen.

Station Wasen bei Sumiswald. Von dieser Station gilt ganz dasselbe wie von der vorigen.

2. Neu gegründete Stationen.

Station Pruntrut. Die Instrumente für diese Station, bestehend in einem Gefässbarometer, das keiner Correction bedarf, einem Psychrometer sammt Gehäuse — von den Angaben der beiden Thermometer sind 0,°2 abzuziehen —, einem Ombrometer und einer Windfahne wurden am 19. Sept. Herrn Cherbuliez, Lehrer an der Kantonsschule in Pruntrut, hier in Bern übergeben. Derselbe nahm sie mit nach Pruntrut, wurde dann aber leider durch seine Versetzung nach Bern verhindert, sich mit der Einrichtung der Station zu befassen. Sein Nachfolger, Herr Liausun, sicherte indessen seine Beihülfe und die Uebernahme der Beobachtungen zu. Näheres über diese Station wird daher erst im folgenden Jahresberichte mitgetheilt werden können.

Station St. Immer. Beobachter: Herr Déglon, Director der Secundarschule daselbst, und in dem Schulgebäude wohnhaft. Diese Station wurde am 27. Nov. durch meinen Assistenten, Herrn Dr. Simmler, eingerichtet.

Das Gefässbarometer wurde in der dritten Etage des Gebäudes in der Wohnstube nahe dem Fenster aufgehängt (Höhe über Meer: 833 Met.) und bedarf keiner weitern Correction als — 0,°6 am Thermometer attaché. Auf der Nordseite derselben Etage in nahe 30′ Höhe über dem Boden wurde vor einem Fenster das Psychrometergehäuse placirt. Von den beiden Thermometern bedarf Nr. 9 (trocken) einer Correction von — 0,°3 und Nr. 8 (feucht) einer solchen von — 0,°4. Als schicklichsten Aufstellungsort für die Windfahne wählte man den Giebel des Schulgebäudes und für das Ombrometer die Terrasse vor demselben. Die Zeitregulirung geschieht mit Hülfe des Telegraphenbureau's daselbst.

3. Beschreibung der neuen Windfahne.

Die Windfahne besteht aus einer cylindrischen Hülse von Eisen mit einer Stahlpfanne an ihrem obern Ende die auf der Stahlspitze einer durch die Hülse heraufgehenden Eisenstange aufruht und daher mit grosser Leichtigkeit um diese Spitze sich dreht. An ihrem untern Ende trägt die Hülse einerseits die Fahne bestehend aus 2 unter 20° gegeneinander geneigten Eisenblechen, andererseits einen Stab mit Bleigegengewicht; am obern Ende derselben ist der Windstärkemesser befestigt. Es ist diess eine um eine horizontale Axe drehbare, $^1/_2$ Quadratfuss grosse und $^1/_2$ Pfd. schwere Blechtafel, die senkrecht steht auf der Richtung der Fahne und seitlich längs eines Gradbogens hinspielt. An diesem Gradbogen sind vier $2^1/_2$ Zoll lange Stifte radial an solchen Punkten befestigt, die Winkeln von 15°, 40°, 63° und 76° mit der Verticalen entsprechen. Wenn der Wind die Tafel bis zu diesen Stiften hebt, so verhalten sich die Geschwindigkeiten der betreffenden Winde wie 1 : 2 : 4 : 8.

Es sind dies die Winde, die man gewöhnlich als schwach, mässig, stark und als Sturm zu bezeichnen pflegt, und welche in den Beobachtungstabellen durch 1, 2, 3, 4 dargestellt werden. Der Druck auf ein Schweizerquadratfuss nach Schweizer-Pfunden und die Geschwindigkeit nach Schweizer-Fussen in einer Secunde betragen dabei:

Beobachtungstab.	Gew. Bezeichn.	Geschwindigk.	Druck
1	schwach. Wind.	11‘	0,28 ℔
2	mässiger „	22‘	1,1 „
3	starker „	44‘	4,4 „
4	Sturm „	88‘	16,6 „

Um auch die Schätzung der Windrichtung nach dem Stand der Windfahne besser ausführen zu können, ist an der Verlängerung des die Hülse tragenden Stabes gleich unterhalb der Fahne ein Orientirungskreuz befestigt. Der Stab läuft unten in eine konische Schraube aus, um ihn in einen Pfahl oder Giebelbalken einschrauben zu können. — Diese Fahnen sind von Herrn Mechaniker Loder dahier angefertigt worden.

4. Die Sonnenuhren.

Die auf unsern Stationen eingeführten Sonnenuhren sind sogen. Aequatorialuhren, welche bei Sonnenschein zu jeder Stunde des Tages die Zeit bis auf 1 Minute genau bestimmen lassen und folgende Construction besitzen. Auf einem zur Verhütung von Verbiegungen mehrfach verleimten, quadratischen Holzbrette befindet sich in der Mitte eine gusseiserne Säule, an deren oberem Ende vermittelst eines Charniers die Axe des Stundenkreises befestigt ist. Es dreht sich nämlich um diese Axe eine Kreisscheibe von Zink, auf welcher eine bis auf 2 Zeitminuten gehende Theilung auf einem aufgeklebten, gefirnissten Papier angebracht ist. An der Scheibe sitzen

zwei Bügel, von welchen der obere 2 feine Löcher, der untere einen Längsstrich besitzt. Endlich trägt die Drehungsaxe der Scheibe noch einen festen seitlichen Arm mit einem Index für die Kreistheilung. Dreht man die Scheibe, bis die beiden kleinen, sich tangirenden Sonnenbilder, die die zwei feinen Löcher im obern Bügel auf dem untern entwerfen, die gerade Linie auf dem letztern eben zwischen sich fassen, so gibt der Index auf der Kreistheilung unmittelbar die wahre Sonnenzeit an, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind. Erstlich muss die Drehungsaxe der getheilten Scheibe der Weltaxe parallel sein, resp. die Scheibe selbst der Aequatorebene parallel gestellt werden (dazu dient das Charnier); sodann muss das Centrum des getheilten Kreises in die Drehungsaxe fallen und diese, sowie der feste Index in derselben Ebene und zwar im astronomischen Meridian des betreffenden Ortes liegen, endlich sollen die Mitte der Löcher am obern Bügel und die Linie auf dem untern in eine durch die Drehungsaxe und die Null- oder Mittagslinie der Kreistheilung gelegte Ebene fallen. Die Verfertiger dieser Instrumente, die Herrn Mechaniker Hermann und Studer dahier, lieferten dieselben so ab, dass die getheilten Scheiben für die betreffenden Beobachtungsorte dem Aequator parallel waren, wenn das Fussbrett horizontal gestellt wurde und dass dann auch die andern Bedingungen erfüllt waren. Man hatte dann am Beobachtungsorte weiter Nichts zu machen, als die Uhr auf eine horizontal gemachte Unterlage zu stellen, die Scheibe so lange zu drehen, bis der Index die eben stattfindende Sonnenzeit angab und darauf das Fussbrett so zu wenden, dass die Mitte der Sonnenbilder auf den Strich fiel. Alsdann musste nämlich die Ebene durch die Drehungsaxe und den Index mit dem astro-

nomischen Meridian des betreffenden Ortes coïncidiren und man hatte nur noch an die eine Seitenkante des Fussbrettes eine Holzleiste anzulegen und diese an der fixen Unterlage zu befestigen, um beim nachherigen Gebrauch die Uhr immer wieder in dieselbe Lage bringen zu können. Die wahre Sonnenzeit bei der Aufstellung wurde mit Hülfe der jedem Instrumente beigegebenen autographirten Zeitgleichungstabelle und eines in seinem Gange genau controllirten Marine-Chronometers bestimmt. Die erste Aufstellung der Sonnenuhr in Beatenberg wurde ohne Chronometer, bloss mit Hülfe einer genauen Boussole gemacht. Die Seitenwände des Gehäuses dieser Boussole sind nämlich genau der Nulllinie der Theilung, die bis zu $^1/_4{}^0$ geht und bloss 20^0 zu beiden Seiten umfasst, parallel; wenn man daher die Boussole so drehte, dass die Nadelstellung auf der Kreistheilung der in Bern kurz vorher bestimmten Declination entsprach, so war mit hinreichender Genauigkeit die Seitenwand dem astronomischen Meridian parallel und man konnte dann bloss die der Ebene durch den Index und die Drehungsaxe parallele Seitenkante des Fussbrettes an diese Wand der Boussole anlegen, um die Uhr orientirt zu haben. Diese Methode der Aufstellung bietet den Vortheil dar, dass man dabei vom Sonnenschein unabhängig wird, hat aber den Nachtheil, dass sie leicht fehlerhaft wird, wenn sich Eisen in der Nähe befindet. Dies war z. B. in Beatenberg wirklich der Fall.

5. Der Neubau bei der Sternwarte für die meterologische Centralstation.

Da die bisherigen, sehr beschränkten Räumlichkeiten der Sternwarte zur Aufstellung der selbstregistrirenden Instrumente und der dazu nothwendigen Hülfsapparate

nicht ausgereicht hätten, der Ort aber wegen seiner freien Lage hiezu sehr geeignet schien, so wurde eine Erweiterung derselben beantragt und gegen Ende des Jahres 1861 dann auch ausgeführt.

Dieser Anbau an die Sternwarte enthält zunächst einen gewölbten Keller mit einem Schrank zur Aufbewahrung der galvanischen Batterieen, deren die selbstregistrirenden Instrumente bedürfen u. mit einem Wasserreservoir, das vom Dache her gespeist wird. Einige Mauertische sind zur spätern Aufstellung von Magnetometern behufs Untersuchungen über den Erdmagnetismus, bei denen eine möglichst constante Temperatur sehr wünschenswerth ist, bestimmt. Ueber diesem Keller ist ein durch drei Fenster erleuchtetes Zimmer von 10' Höhe und 400 □' Grösse. In drei Ecken desselben befinden sich Glasschränke zur Aufstellung der selbstregistrirenden Instrumente, und in die vierte Ecke soll ein Ofen zu stehen kommen. Durch die Mitte des Baus steigt aus dem Fundament im Keller eine steinerne Säule empor, welche im Zimmer einen steinernen Tisch trägt und über die Asphaltdecke des letztern, die als Terrasse dient, noch um Tischhöhe emporragt. Diese Säule bezweckt sowohl im Zimmer, als auch oben auf der Terrasse feinere Messinstrumente fest aufstellen zu können. Mit der Sternwarte ist der Neubau durch ein Entrée verbunden, in welchem zugleich eine Treppe auf die Terrasse und eine solche in den Keller angebracht ist.

6. Die selbstregistrirenden Apparate.

Bei der Construction dieser Apparate musste auf unsere etwas beschränkten Verhältnisse Rücksicht genommen werden, insbesondere darauf, dass die Sternwarte keine Wohnung enthalte und daher dort keine Per-

sönlichkeit zu beständiger Verfügung stehe. Es konnte daher die vollkommenste Methode der Registrirung, nämlich diejenige durch Photographie, da sie sehr kostspielig ist und jeden Tag gewisser Dienstleistungen bedarf, nicht zur Anwendung kommen, ebenso auch nicht die Methode, wo durch Uhr- oder Laufwerke, die mindestens alle Tage einmal in ihrem Gange controllirt und aufgezogen werden müssen, unmittelbar die Registrirung ausgeführt wird. Es blieb daher unter den bis dahin zur Anwendung gekommenen Registrir-Methoden nur diejenige übrig, wo eine Uhr zu den bestimmten Beobachtungsterminen den electrischen Strom einer galvanischen Batterie auf kurze Zeit schliesst. In die Schliessung dieser Batterie sind dann bei den einzelnen Apparaten Electromagnete eingeschaltet, welche durch die vorübergehende Anziehung auf ihre Anker die Spitzen von Zeigern an den zu beobachtenden Instrumenten in unter denselben befindliches Papier vorübergehend eindrücken. So wird also der Stand der Instrumente zu den betreffenden Zeitpunkten auf dem Papier fixirt; dabei muss das letztere selbstverständlich nach jeder Markirung um eine gewisse Grösse weiter rücken. Als es sich um die Einrichtung solcher Instrumente handelte, machte Herr Hipp den für unsere Verhältnisse höchst schätzenswerthen Vorschlag, hiebei nicht wie gewöhnlich ein auf der Peripherie einer Walze befestigtes Papier anzuwenden, sondern wie dies bei den Morse'schen Schreibtelegraphen und bei den zur Registrirung der Zeit dienenden Amerikanischen Chronographen geschieht, die Zeichen auf einen endlosen Papierstreifen machen zu lassen. Dieses System der electromagnetischen Markirung auf einem endlosen Papierstreifen bietet neben dem Vortheil verhältnissmässiger Billigkeit noch den wesentlichen Vorzug, dass man Wochen lang

die Apparate ganz sich selbst überlassen kann. Da nämlich die Uhr bloss zu den bestimmten Terminen ein Laufwerk auszulösen hat, das den Contact bewirkt, so hat dies keinen schädlichen Einfluss auf den Gang der Uhr und es kann daher diese sehr genau regulirt werden. Von den bis dahin ausgeführten Instrumenten ist das Thermometer nach einer Idee des Herrn Hipp, das Anemometer und Ombrometer nach meiner Angabe in der eidgenössischen Telegraphen-Werkstätte ausgeführt worden. Der gegenwärtige Chef der letztern, Herr Hassler, hat mit viel Geschick und Ausdauer die Schwierigkeiten überwunden, welche sich bei der praktischen Ausführung dieser Ideen ergaben.

a) Die Registrir-Uhr und die galvanische Batterie. Zur Bewerkstelligung des Stromesschlusses zu den bestimmten Terminen wurde die Uhr eingerichtet, welche seiner Zeit von der eidgenössischen Telegraphen-Verwaltung auf der Sternwarte behufs electrischer Uebermittlung der richtigen mittlern Ortszeit an das hiesige Telegraphenbureau aufgestellt und nachher, als das Observatorium in Neuenburg diese Zeit-Regulirung übernahm, von unserer Sternwarte acquirirt wurde. Nach der getroffenen Abänderung löst dieselbe jetzt alle 12 Minuten ein Laufwerk aus, das dann durch Umdrehung eines Rades einen Platinstift über eine, an einer Feder festgemachte Platinplatte hinschleifen lässt, so dass dadurch ein Contact von ungefähr einer Secunde Dauer erzeugt wird. Der Platinstift steht mit dem einen, die Platinplatte mit dem andern Ende des Schliessungsbogens der galvanischen Batterie in Verbindung. Bei der Auswahl der letztern musste man darauf sehen, dass dieselbe sicher wirke und möglichst lange in Thätigkeit bleiben könne, ohne dass Aenderungen daran zu machen

seien. Dies ist Herrn Hassler in überraschender Weise dadurch gelungen, dass er sehr grosse Zink-Kohlen-Elemente (die Kohlencylinder haben eine Höhe von 40cm und einen innern Durchmesser von 10cm) mit einer Flüssigkeit (einer Lösung von Kochsalz und Alaun in Wasser) wählte. Sechs solcher Elemente, die zum Betrieb des Registrir-Thermometers nothwendig waren, zeigten erst nach Verfluss eines ganzen Jahres, während dessen bloss zwei Male etwas Wasser zugegossen worden war, eine merkliche Abnahme ihrer Wirkung, so dass sie auseinander genommen und gereinigt werden mussten.

b) Das selbstregistrirende Thermometer ist ein Metallthermometer. Zwei Streifen von Stahl und gehämmertem Messing sind nämlich ihrer Länge nach zusammengelöthet und zu einer flachen Spirale aufgewunden. Das innere Ende dieser Spirale ist durch einen Messingwinkel aussen am Gehäuse des Registrir-Apparats befestigt; am andern Ende ist ein ungefähr 30cm langer, leichter Zeiger angenietet, der durch einen Schlitz des Gehäuses in dasselbe hineinragt und sich dort in einer, an einem seitlichen Hebel festgemachten horizontalen Gabel bewegt. Am gleichen Arme dieses Hebels befindet sich etwas näher an der Drehungsaxe der Anker des Electromagnets, während eine Spiralfeder am andern Hebelarme dazu bestimmt ist, den Anker von den Polen des Magnets zu entfernen und 2 Schraubenspitzen, zwischen denen dieses Ende des Hebels hin und hergeht, dazu dienen, die Grösse der Winkelbewegung des letztern zu reguliren. Wird der Electromagnet durch den electrischen Strom in Thätigkeit gesetzt, so drückt er durch Anziehung seines Ankers vermittelst der Gabel den Zeiger des Metallthermometers herunter und damit

eine Spitze, welche am Ende desselben angebracht ist, in das darunterliegende Papier ein. Zu dem Ende muss dieses Papier fest gespannt sein; es geschieht dies einerseits (nämlich da, wo es sich von der Rolle abwickelt) durch zwei federnd aufeinander drückende Metallplatten, zwischen denen es durchgeht und die ihm zugleich als Führung dienen, anderseits durch zwei, ebenfalls durch Federn gegen einander gepresste, an ihrer Peripherie rauh gemachte Metallwalzen, die es zwischen sich fassen. Diese Walzen dienen nun zugleich dazu, vermöge der Reibung das Papier nach jeder Markirung um eine kleine Grösse, ungefähr 1mm, vorwärts zu bewegen. Es ist nämlich seitlich an der einen dieser Walzen ein gezahntes Rad befestigt, in dessen Zähne ein Haken eingreift, der durch ein Charnier mit dem äussersten Ende des oben erwähnten Hebels verbunden ist. Zieht der Magnet an, so fällt der Haken in den folgenden Zahn ein und beim Zurückgehen des Ankers wird dann das Rad durch den Haken um einen Zahn vorwärts bewegt, also auch die Walze um eine entsprechende Grösse gedreht und das Papier um den betreffenden Bruchtheil der Peripherie vorwärts bewegt. Da nun der Zeiger in der Gabel bei Erhöhung der Temperatur nach der einen, bei Erniedrigung derselben nach der entgegengesetzten Seite bewegt wird, so wird die Reihenfolge der feinen Punkte auf dem Papier die Temperaturcurve des Raumes darstellen, in welchem sich das Thermometer befindet. Damit man trotz einer allfälligen seitlichen Verschiebung des Papierstreifens diese Aufzeichnungen doch auf absolute Werthe reduciren kann, ist in der obern der beiden Meallplatten, zwischen den en derselbe durchgeht, eine kleine Rolle mit scharfem Bande angebracht, welche einer Vertiefung in der untern Platte entspricht, und so auf dem

Papier bei seiner Fortbewegung eine Längsfurche bildet, die einem ganz bestimmten Stande des Zeigers, resp. einer bestimmten Temperatur entspricht. Die Breite des Papiers beträgt 70 mm, und, da jedem Grade des hunderttheiligen Thermometers gerade ein Ausschlag des Zeigerendes von 1,5 mm zukömmt, so entspricht also dieser Breite des Papiers eine Temperatur-Variation von ungefähr 46° C. Leider ist diese Grenze kleiner als die Entfernung der jährlichen Extrem-Temperaturen in Bern und es muss daher je im Anfange des Sommers und Winters die thermometrische Spirale an ihrem Befestigungspunkte etwas verschoben werden. Die in Folge dessen von Zeit zu Zeit nothwendige Bestimmung von Normalpunkten zur Ermittlung des Werthes der Zeiger-Ausschläge und zur Reduction auf absolute Temperaturen wird vermittelst eines Wasserbades, das von unten über die Spirale hinaufzuschieben ist, und eines in das letztere eingetauchten Normalthermometers ausgeführt. Zur Verhütung des Rostens wurde die Spirale anfänglich vergoldet, doch erwies sich dies nicht als hinlänglichen Schutz, und es ergab sich dann nach Entfernung der Vergoldung, dass ein dünner Ueberzug von gutem Bernstein-Firniss weit bessere Dienste thue. Da bei der vorstehenden Einrichtung des Metallthermometers keine Fühlhebel zur Anwendung kommen, so zeigte dasselbe, wie zu erwarten war, in seinem Gange eine vollständige Uebereinstimmung mit den Angaben eines gewöhnlichen Quecksilberthermometers.

Die Verschiebung der Spirale für die verschiedenen Jahreszeiten ist ein Uebelstand, der bei einem zweiten Instrumente durch die Wahl eines breitern Papierstreifens leicht wird vermieden werden können, ein anderer Fehler, den dieses erste Instrument besitzt, wird ebenfalls

bei einem spätern zu verbessern sein. Der metallene Träger der thermometrischen Spirale ist nämlich an der einen Seitenwand des Holzgehäuses, das den Registrir-Apparat zum Schutz gegen Staub umgiebt, befestigt. Dieses Gehäuse ist nun allerdings aus trockenem Mahagoni-Holze angefertigt, indessen können doch kleine Verziehungen im Laufe der Zeit erfolgen, welche dann die Normalpunkte am Thermometer etwas verrücken. In der That hat während des ersten Sommers eine solche Verschiebung um 1° C. stattgefunden. Es sollte daher der Träger der Spirale unmittelbar an der Metallplatte festgemacht sein, welche dem Electromagnet, den Axen des Hebels und der Walzen, und insbesondere der Metallplatte, welche die kleine Rolle trägt, zur Befestigung dient.

Da das Thermometer die Temperatur der Luft angeben soll, so liess ich es zuerst auf einem isolirten, 10 Fuss hohen Pfahle, später an der nördlichen Ecke der Terrasse des Neubaus auf einem 5 Fuss hohen Pfahle aufstellen. Um es vor dem Einfluss der Strahlung und vor Regen möglichst zu schützen, wurde es da von einem bloss nach Norden offenen Holzgehäuse umschlossen und, gemäss den in No. 450—454 dieser Mittheilungen von mir angebenen Principien die thermometrische Spirale ausserdem noch von einem besondern, seitlich durchbrochenen Metallgehäuse innerhalb des Holzgehäuses umgeben.

c) Das selbstregistrirende Anemometer und Ombrometer. Da die Terrasse des Neubaus ziemlich tiefer liegt als die Kuppel des Thurms der Sternwarte, so musste die Windfahne, um allseitig frei zu sein, 12—14 Fuss über der Terrasse angebracht werden. Zu dem Ende wurde in der östlichen Ecke der Terrasse ein starker,

eiserner Dreifuss von 12 Fuss Höhe aufgestellt, welcher oben einen in der Mitte durchbrochenen Eisenring trägt, der drei Rollen zur Stütze dient. Auf diesen Rollen ruht eine kreisförmige Eisenplatte, in deren Centrum die Stange der Windfahne sitzt, und damit diese Platte nicht seitlich ausgleiten kann, besitzen die 3 Rollen nach aussen zu vorstehende Ränder, wie die Eisenbahnräder. Ein an der Fahnenstange festgemachter Blechdeckel schützt die Rollen und ihre Axen vor den Einflüssen der Witterung. Gleich über diesem Deckel befindet sich die mächtige, aus zwei unter 20° gegeneinander geneigten Eisenblechen bestehende Windfahne, die anderseits durch ein Bleigegengewicht balancirt wird. Oberhalb dieser Windfahne endlich ist der Windstärkemesser angebracht. Es besteht derselbe, wie bei den oben beschriebenen Windfahnen, aus einer Eisenblechplatte, welche um eine horizontale Axe drehbar und senkrecht gegen die Richtung der Fahne gestellt ist. Die Platte ist aus $2^1/_2$ Quadrat-Fuss grossen durch Bügel verbundenen Stücken, mit einem Zwischenraum von der Breite der Fahnenstange, die in demselben heraufgeht, zusammengesetzt. Am obern Ende dieser hohlen Stange ist der Träger der Drehungsaxe der Eisenplatte befestigt und über der Oeffnung der Stange sitzt an dieser Axe eine Rolle, in deren Rinne eine durch die Höhlung der Stange heruntergehende, an der Rolle oben befestigte Kette liegt. Wird die Platte durch den Wind gehoben, so windet sich die Kette auf der Rolle auf und wird somit in der Röhre emporgezogen. Ein weiterer Blechdeckel schützt die Axe der Platte und die Oeffnung in der Stange vor dem Eindringen von Schnee und Regen. Zur Registrirung geht nun eine Verlängerung der hohlen Fahnenstange durch ein Loch in der Decke des

Beobachtungssaals in den Glasschrank in der betreffenden Ecke desselben herunter. Auch da verhütet wieder ein an der Stange festgemachter Deckel das Eindringen von Regen und Schnee in das Zimmer. Diese Fortsetzung der Fahnenstange trägt an ihrem untern Ende ungefähr $3^1/_2$ Fuss über dem Zimmerboden einen Querarm, der einem Schlitten zur Führung dient. Die Kette, welche durch die Höhlung der Stange herunterkömmt, geht unterhalb der Oeffnung über eine Rolle und ist dann an diesem Schlitten mit ihrem Ende so befestigt, dass derselbe, wenn die Tafel oben vertikal herabhängt, am äussersten Ende des Querarms steht; gegen dieses Ende wird er aber stets durch ein Gewicht hingezogen, das an einer zweiten, am Schlitten festgemachten und über eine Rolle gehenden Kette hängt. Der Schlitten trägt endlich einen Bleistift, der durch eine Feder gegen ein darunter liegendes Papier angedrückt wird. Ist der Querarm der Richtung der Fahne oben parallel, so wird also seine Stellung unten, folglich auch die Marke, die der Stift dabei auf dem Papier hinterlässt, unmittelbar die Windrichtung angeben, und die Excursion, welche dann der Stift gegen das Centrum hin macht, wenn die Windtafel oben gehoben wird, lässt die Stärke des Windes messen. Zu dem Ende muss das Centrum der Drehung in derselben Lage gegen das feste Papier verbleiben und ebenfalls auf dem Papier markirt werden, sodann ist es nothwendig, dass von Zeit zu Zeit, etwa alle Stunden, das Papier um den ganzen Durchmesser des Kreises, welchen der Stift am Querarm in seiner äussersten Stellung beschreibt, i. e. um 10 cm fortgeschoben werde. Zur Erfüllung dieser Bedingungen besitzt der Schreibapparat folgende Einrichtung. Der von der Rolle herkommende, endlose, 12 cm breite Papier-

streifen ruht unterhalb des Bleistifts auf einer quadratischen Metallplatte auf, und erhält durch ein bloss etwa 8 mm breites Metallrähmchen, das dieselbe ringsum einfasst und zwischen welchem und der Platte das Papier durchgeht, die nöthige Führung. Jenseits dieses Tisches bewegt sich das Papier wieder zwischen zwei an ihrer Oberfläche rauh gemachten Metallwalzen hindurch, deren Peripherie = 10 cm ist und die durch Federn gegen einander gepresst werden. Der Tisch läuft unten in eine Säule aus, die durch eine umschliessende Metallröhre Führung erhält und von einer Feder am obern Ende der letztern getragen wird. Diese Feder bildet den einen Arm eines Hebels, an dessen anderem Arme der Anker eines Electromagnets befestigt ist. Wird dieser Anker angezogen, so hebt die Feder den Tisch und damit das Papier empor, der Bleistift macht dann eine stärkere Marke und eine Stahlspitze unterhalb des Centrums der Fahnenstange, die einer Höhlung in der Tischplatte entspricht, sticht ein Loch in das Papier ein. Zugleich greift aber auch ein Haken am Ende des Hebels ganz wie beim Thermometer in den folgenden Zahn eines Zahnrades ein und dreht dasselbe beim Zurückfallen des Hebels um einen Zahn vorwärts. Dieses Rad hat 25 Zähne und je dem fünften Zahne entspricht ein seitlicher Stift an demselben; diese Stifte heben, wenn sie zur höchsten Stellung gelangen, einen Sperrhaken auf und lösen so ein durch ein Gewicht getriebenes Laufwerk aus. Dieses Laufwerk setzt die Walzen, zwischen denen das Papier durchgeht, in Bewegung und lässt sie eine Umdrehung machen, worauf der Hacken wieder einfällt und die Bewegung hemmt. Da dieser Apparat mit seinem Electromagnet in dieselbe Leitung wie das Thermometer eingeschaltet ist, so wird also der Tisch alle

12 Minuten mit dem Papier gehoben und somit je nach einer Stunde (d. h. nach fünfmaligem Stromesschluss) die Auslösung des Laufwerks bewerkstelligt und das Papier um 10cm fortgerückt. Laufwerk und Electromagnet sind zum Schutz gegen Staub von einem Metallgehäuse mit Glasdeckel umschlossen, das mit dem andern Träger der Walzenaxen und dem Träger des Tisches auf derselben dicken Zinkplatte befestigt ist; diese ruht auf einem Mahagoni-Brett und letzteres seinerseits auf einem grossen dicken Eichen-Brett. Auf diesem Eichen-Brett ist seitwärts ein gusseiserner Bügel befestigt, der oben eine verstellbare Metallplatte mit Frictionsrollen trägt, die der Fahnenstange als unterste Führung dienen.

Derselbe Schreibapparat dient auch zur Registrirung der Niederschlagsmenge. Der Regen oder Schnee wird zu dem Ende in einem cylindrischen Gefäss von 1000 Quadratmetres Oberfläche aufgefangen, das in der Decke des Zimmers eingesetzt ist, über den Terrassenboden um 2 Fusse emporragt und im Zimmer in einen konischen Kupferblechboden mit Kupferrohr ausläuft. Ein über dieses Rohr geschobenes Bleirohr leitet das Regenwasser oder den durch eine ringförmige Spirituslampe geschmolzenen Schnee in ein cylindrisches Gefäss, das vermittelst eines Bandes an einer Rolle aufgehängt ist. Mit der Axe dieser Rolle ist ein Stab mit Laufgewicht fest verbunden, so dass, wenn das Gefäss auf der einen Seite durch das einfliessende Wasser schwerer wird und sinkt, das Steigen dieses Gewichts auf der andern Seite den Hebelarm, an dem es wirkt, vergrössert und so wieder Gleichgewicht herstellt. Die Ausschläge dieses Stabes mit dem Laufgewicht werden vermittelst einer horizontalen eingelenkten Stange auf einen horizontalen Hebel übertragen, an dessen einem Ende ein Bleistift

federnd befestigt ist. Der letztere kommt gerade über die eine Seitenkante des erwähnten Tisches zu stehen und beschreibt für die Grenzstellungen jenes Stabes bei leerem und ganz gefülltem Gefässe einen Bogen von beinahe 5 cm Länge auf dem entsprechenden Papierrande; er berührt aber das Papier bei der Ruhestellung des Tisches nicht, sondern erst, wenn derselbe gehoben wird. Die Regenmenge wird also nicht continuirlich, wie der Wind, sondern bloss alle 12 Minuten registrirt und zwar kann man dieselbe daraus bis auf $^1/_{10}$ mm Höhe sicher bestimmen. Es entspricht nämlich 1 mm Höhe gefallenen Regens eine aufgefangene und ins Gefäss gelangende Wassermasse von 100 Cubic-Centimetern oder 100 gr. Das ganze Gefäss fasst aber 500 gr, also entsprechen der ganzen Bewegung des Stiftes um 50 mm diese 500 gr Wasser oder 5 mm gefallenen Regens und somit repräsentirt eine Bewegung von 1 mm, die noch mit Sicherheit zu beobachten ist, $^1/_{10}$ mm Regenhöhe. Um auch grössere Regenmengen noch mit Sicherheit messen zu können, ist in die Seitenwand des Gefässes ein Heber eingesetzt, der innen bis auf den Boden geht und nahe am obern Rande umgebogen ist. Sowie 500 gr Wasser im Gefäss sich befinden, so ist dasselbe so hoch gestiegen, dass der Heber sich füllt und nun das Gefäss bis auf den Grund entleert. Dabei wird dieses Wasser einem zweiten grössern Gefässe zugeführt, das in ganz analoger Weise an einer Art Wagbalken aufgehängt ist und einen zweiten Bleistift neben dem ersten in Bewegung setzt. Dieses Gefäss fasst 5 Kilogramm Wasser; man kann somit unmittelbar eine Regenmenge bis zu 50 mm Höhe bestimmen. Ist dieses zweite Gefäss durch zehnmalige Entleerung des erstern ebenfalls angefüllt, so entleert es sich auch von selbst vermittelst eines Hebers in ein untergestelltes Bassin, das das Wasser nach aussen

abführt. Die Träger der beiden Wagaxen sind auf demselben Eich-Brette wie der Schreibapparat festgemacht, und somit unveränderlich mit dem letztern verbunden.

Beide Instrumente sind soweit regulirt, dass sie bereits seit längerer Zeit ganz sicher ihre Aufgabe erfüllen. Ueber die damit gewonnenen Resultate soll später ausführlicher berichtet werden.

H. Wild.

Resultate der meteorologischen Beobachtungen vom 1. Dezember 1860 bis 30. November 1861.

(Vorgetragen den 20. Dez. 1862.)
Mit 3 Tafeln.

Wie schon aus meinem früheren Berichte über den Fortgang der meteorologischen Arbeiten im Jahr 1861 hervorgeht, konnten bei der Durchsicht der von unsern Stationen eingeschickten Beobachtungen bloss diejenigen der Station Bern, Saanen, St. Beatenberg und Interlaken als zuverlässig anerkannt und zur Publication tauglich erfunden werden. Leider sahen wir uns genöthigt, unter diesen diejenigen von Interlaken wegen der grossen und vielen Lücken von der Veröffentlichung durch den Druck auszuschliessen

Zunächst mussten die Beobachtungen der drei übrig bleibenden Stationen reducirt und zu Mittelwerthen verarbeitet werden. Um diese Reduction bequemer und durch verschiedene Personen gleichmässig ausführen zu lassen, wurden eine besondere Instruktion und Reductionstafeln durch Autographie vervielfältigt und Tabellen lithographirt, welche zur Einschreibung der reducirten Beobachtungen und der Mittelwerthe bestimmt sind.

Diese Tabellen enthalten zuerst eine Columne für die aus den Ablesungen des trockenen Psychometerthermometers nach Anbringung der allenfalls nothwendigen Nullpunktscorrection abzuleitenden Lufttemperatur zu den drei Terminen 7 Uhr Vorm., 2 und 9 Uhr Nachm., sowie für das hieraus nach der Formel:

$$T = \frac{VII + II + 2 \cdot IX}{4}$$

zu berechnende Tagesmittel T der Temperatur.

Es folgt dann eine Colume für die auf 0° reducirten Barometerstände zu den einzelnen Terminen und für das arithmetische Mittel der letztern.

Diese Reduction auf 0° wird nach der Formel:

$$h_0 = h_t - h_t \cdot (q-m) \cdot t$$

ausgeführt, wo h_0 der auf 0° reducirte, h_t der bei einer Temperatur t° C. des Thermometers attaché abgelesene Barometerstand, q der cubische Ausdehnungscoeffizient des Quecksilbers und m der lineare Ausdehnungscoeffizient des Messings. Für letztere wählte man die Werthe:

$$q = 0{,}00018153 \quad , \quad m = 0{,}000018782.$$

Vermittelst dieser Zahlen wurden Tafeln mit zwei Eingängen berechnet, welche den Werth des zweiten abzuziehenden resp. hinzuzuzählenden Gliedes in obiger Formel für Aenderungen des Barometerstandes um 10 mm. von 540 bis 750 mm. und für Temperaturen von 1 bis 35° des Thermometers attaché von $^1/_{10}$ zu $^1/_{10}$° enthalten.

Eine dritte Columne ist für die Temperaturdifferenz des trockenen und feuchten Psychrometer-Thermometers bestimmt.

Aus dieser wird die absolute Feuchtigkeit: e. i. e. die Spannung des in der Luft wirklich vorhandenen Wasserdampfes nach der Formel:

$$e = e_1 - a \cdot h_0 \cdot (t - t_1)$$

abgeleitet, wo h_0 der auf 0° reducirte Barometerstand, e_1 die Spannung des für die Temperatur t_1 des nassen Thermometers gesättigten Wasserdampfes, t die Temperatur des trockenen Thermometers und a eine Grösse, deren Werth abhängt von den gewählten Einheiten für t und h und ausserdem von einer Reihe von Constanten des Wassers. Drückt man die Temperaturen nach Celsius'schen Graden aus und gibt den Barometerstand nach Millimetern an, so berechnet sich zufolge den neueren Untersuchungen von Regnault über die Constanten des Wassers nach der von August entwickelten Theorie des Psychrometers der Werth der Constanten a für den Fall, dass das Wasser am feuchtem Thermometer noch nicht gefroren ist, zu:

$$a = 0{,}0006373.$$

Ich glaubte, diesen theoretischen Werth den von verschiedenen Beobachtern durch Vergleichung mit andern Hygrometern empirisch ermittelten, die durchgehends etwas grösser sind, vorziehen zu müssen, da die letztern unter sich auch bedeutend abweichen, und für ein mit Eis bekleidetes Thermometer in Ermanglung eines empirisch bestimmten doch der theoretische Coeffizient genommen werden muss. Mittelst des obigen Werthes von a sind daher für Barometerstände von 540—750 mm. und für Temperaturdifferenzen $(t - t_1)$ des trockenen und feuchten Thermometers von 0,°1 bis 11,°0 die in einer zweiten Tafel enthaltenen Werthe des zweiten, von e_1 abzuziehenden Gliedes in obiger Formel berechnet. Die Werthe von e_1 selbst aber findet man für die betreffende Temperatur t_1 des feuchten Thermometers aus einer dritten Tafel, welche von — 25 bis + 35° C. von $^1/_{10}$ zu $^1/_{10}$° das Maximum der Spannkraft des Wasserdampfes nach den Bestimmungen von Regnault

angibt. — Wenn dagegen das Wasser am feuchten Thermometer gefroren ist, so ergibt die Theorie:

$$a = 0{,}0005572 .$$

Eine vierte Tafel gibt auch für diesen Fall den Werth des zweiten, von e_1 abzuziehenden Gliedes in unserer Formel für Temperaturdifferenzen von 0,1 bis 3,°0 an. Die so berechneten Werthe der absoluten Feuchtigkeit zu den einzelnen Terminen und des Mittels aus den letztern werden in eine vierte Columne eingetragen.

Gleich daneben kommt die relative Feuchtigkeit zu stehen, die man erhält, wenn man die absolute Feuchtigkeit dividirt durch die aus der dritten Tafel zu entnehmende Maximalspannung des Wasserdampfs für die Temperatur des trockenen Thermometers.

Die mittlere Richtung und Stärke des Windes im Tage wird aus den drei Terminsbeobachtungen nach den Formeln von Lambert berechnet, wobei man den mittlern Wind als die Resultante einer Reihe gegebener Kräfte (die einzelnen Terminswinde) betrachtet. Der Winkel d der mittlern Windrichtung mit der Richtung nach Norden wird dann bestimmt durch:

$$\text{tang } d = \frac{O - W + (NO + SO - SW - NW)\cos 45^0}{N - S + (NO + NW - SO - SW)\cos 45^0}$$

wo O, W etc. die Producte der Anzahl der Male, welche der Wind in der betreffenden Richtung geweht hat, in die beobachtete Stärke desselben.

Heissen wir der Kürze halber den Zähler des vorstehenden Bruches Z und den Nenner desselben N, so ist die Stärke des mittlern Windes gegeben durch:

$$S = \sqrt{Z^2 + N^2}$$

Da übrigens die Richtung des mittlern Windes bloss nach der 16theiligen Windrose bemessen wird, so genügt es in der Praxis, die Richtung der Resultanten durch graphische Construction (das Polygon der Kräfte)

zu ermitteln. Um ferner die mittlere Stärke des Windes von der Zahl der Terminsbeobachtungen unabhängig erscheinen zu lassen, wurde die Grösse der Resultanten durch die letztere, in unserm Falle also durch 3, dividirt.

Um die mittlere Witterung des Tages aus den Zeichengaben in den Beobachtungstabellen abzuleiten, setzte man:

$\odot = 0$, $\odot W = 1$, $W \odot = 2$, $W = 3$,
WN, N, WR & WS $= 4$,

und nahm dann aus den 3 so erhaltenen Zahlen für die 3 Terminsbeobachtungen schlechtweg das Mittel.

In die letzte Columne endlich kommt die Höhe des Niederschlags nach ganzen und Zehntheilen eines Millimeters zu stehen. Entspricht derselbe geschmolzenem Schnee, so wird diess durch ein der Zahl beigesetztes »S« angedeutet.

Von den sämmtlichen so reducirten Beobachtungen eines Monats wurden endlich sowohl für die einzelnen Termine gesondert, als auch für die Tagesmittel die Mittelwerthe berechnet und in die letzte Horizontalrubrik der Tabelle eingetragen.

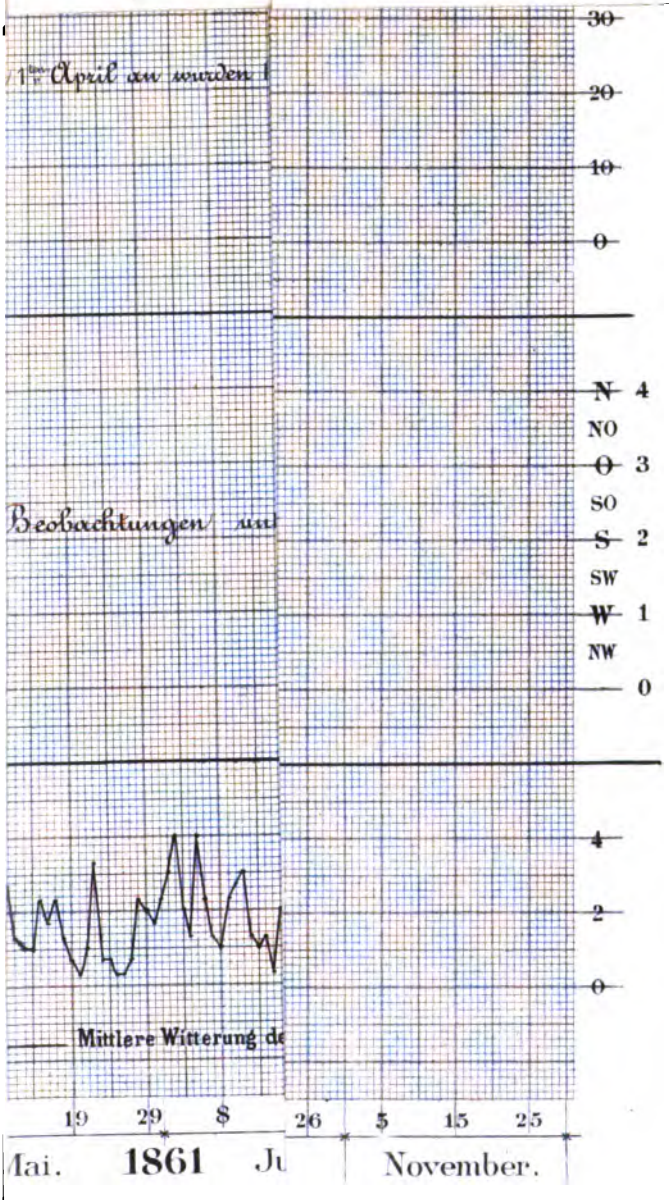
Nach diesen Vorschriften sind die Reductionen für die Station Bern durch meinen Assistenten, Herrn Dr. Simmler, und durch mich ausgeführt worden; die Beobachtungen von Saanen hat zum Theil unentgeltlich Herr Zwicky, Lehrer an der Kantonsschule, reducirt, den Rest berechnete Herr Jenzer, gewesener Lehramtskandidat am eidgenössischen Polytechnikum, gegen eine kleine Entschädigung. Die Reductionen endlich für St. Beatenberg besorgte gegen eine Gratification Herr Pezolt, Privatlehrer der Mathematik.

Da der Druck dieser Zahlenresultate sehr hoch wäre zu stehen kommen, so beantragte ich seiner Zeit bei

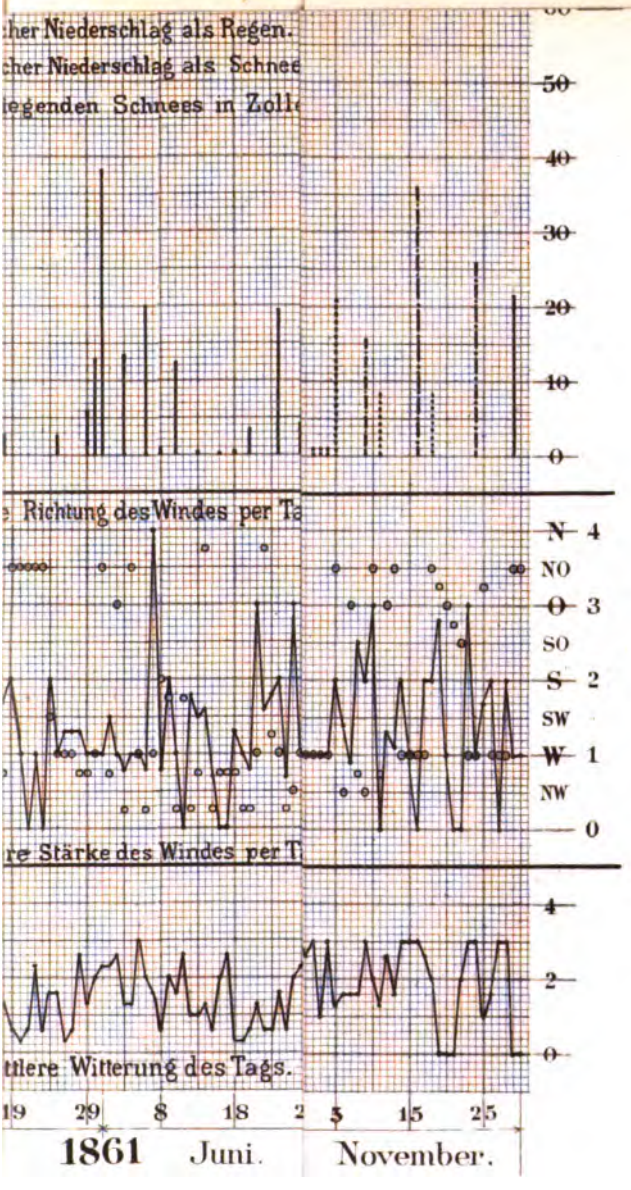
der Gesellschaft, die Publikation derselben durch eine graphische Darstellung, welche zugleich die Beziehungen der verschiedenen Erscheinungen besser veranschaulicht, zu versuchen. Dieser Antrag wurde zum Beschluss erhoben, und es sind nun demgemäss die Curven in den beiliegenden Tafeln von Herrn Lithograph Kümmerly verzeichnet worden. Herr Dr. Simler hat dieselben controlirt. Zur Erläuterung glaube ich weiter Nichts beifügen zu müssen, als dass die Werthe für die relative Feuchtigkeit bei der graphischen Darstellung mit 10 multiplicirt worden sind, somit 10 eine mit Wasserdampf vollkommen gesättigte Luft repräsentirt.

Wenn nun auch dieser erste Versuch einer graphischen Darstellung noch nicht vollkommen gelungen sein sollte, so bietet er doch schon viele nützliche Anhaltspunkte und Belehrungen für die Zukunft dar. Er zeigt z. B., dass auch die Beobachtungen dieser drei Stationen noch nicht die wünschenswerthe Vollständigkeit und Genauigkeit besitzen, und lehrt insbesondere, wo noch Verbesserungen anzubringen sind. So ist z. B. aus der Curve für die relative Feuchtigkeit in Bern unmittelbar ersichtlich, dass die Psychrometer-Beobachtungen, allerdings die schwierigsten von allen, in der ersten Hälfte des Jahres jedenfalls ungenügend waren. Es wird ferner diese graphische Darstellung den Beobachtern selbst zeigen wie störend lückenhafte Beobachtungen sind, und sie zu neuem Eifer anspornen.

Eine Zusammenstellung der Extremwerthe und der monatlichen Mittel und eine Verarbeitung des in den Bemerkungen enthaltenen Materials soll etwas später, wenn Beobachtungen mehrerer Jahre vorliegen, publicirt werden.



ie über Meer: 1150



r Meer: 1025 Meter

L. R. v. Fellenberg.

Ueber die Braunkohle von Blappbach bei Trubschachen im Emmenthal.

(Vorgetragen den 20. Dez.)

Der Lignit, von dem hier die Rede sein wird, findet sich in einer neu eröffneten Grube. Derselbe ist schön schwarz, glänzend, nicht abfärbend, zum Theil von muschligem Bruch; zum Theil auch in parallelepipedischen Stücken zerbrechend. Von Auge lassen sich in demselben keine fremden Einschlüsse bemerken; und die geringe Aschenmenge, welche die Braunkohle nach dem Einäschern zurücklässt, sowie deren Natur beweisen, dass sie ein sehr reines Brennmaterial ist.

Das spezifische Gewicht, durch Wägung im Wasser eines reinen Bruchstückes von 61,285 grm. Gewicht wurde zu 1,364 gefunden, indem der Gewichtsverlust in Wasser = 44,93 gr. war. Die Temperatur dieses letztern war 4° R. Bei gewöhnlicher Temperatur variirt der Feuchtigkeitszustand dieser Braunkohle sehr wenig, da sie ein dichtes Gefüge hat. Wird sie anhaltend bei der Kochhitze einem Strome trockener Luft ausgesetzt, so wird die Oberfläche rissig, und verliert über 10,5 % an Gewicht, welcher Gewichtsverlust in Wasser und etwas Oehligem besteht, welches auf Glas einen weissen Hauch zurücklässt.

Beim Zerstampfen zerbricht die Kohle in eckige, scharfkantige glänzende Bröckchen, welche ein tief schwarzbraunes Pulver liefert, das sehr stark abfärbt.

Im Feuer verhält sich die Braunkohle folgendermassen: Erst scheint sie keine Wirkung des Feuers zu erfahren, dann zerbröckelt sie und indem sie erglüht, brennt sie mit einer langen gelben, etwas rauchenden, wenig leuchtenden Flamme. Die glühenden Kohlen verlieren allmählig ihre Flammen, und verzehren sich unter ziemlicher Beibehaltung ihrer Form zu einer leichten flockigen, ziegelrothen Asche.

Wird die Braunkohle in einem verschlossenen Tiegel, unter Abhaltung der atmosphärischen Luft geglüht, so entwickelt sie brennbare Gase und Dämpfe, welche mit einer bläulich-gelben, wenig leuchtenden Flamme verbrennen. Der zurückbleibende Koak behält die Form der angewendeten Kohlenstücke bei, ist scharfkantig, glänzend, vielfach mit Regenbogenfarben schillernd, auch nicht im Geringsten zusammengebacken, gefrittet oder aufgebläht, sondern eher im Totalvolumen vermindert.

Der Koak lässt sich leicht pulverisiren und gibt ein reinschwarzes Pulver ohne metallischen Glanz, wie z. B. der Koak backender Steinkohlen. Die Braunkohle lässt, je nach der angewendeten Temperatur der Verkohlung etwas mehr oder weniger Koak zurück. Bei einer quantitativen Probe im Platintigel bei langanhaltender Hellrothgluth erhielt ich 50,15 % Koak.

Aschenbestimmung. Zwei Grammen feinpulverisirten Lignites gaben beim Einäschern in einer Platinschale 0,13 Grm. einer leichten, flockigen, ziegelrothen, nicht im Geringsten gefritteten Asche, was 6,5 % Aschengehalt für die Braunkohle ausgiebt. Zur Kontrole wurde 1 Gramm Koakspulver entsprechend 1,994 Gr. Braunkohle ebenfalls in einer Platinschale eingeäschert, und 0,128 Gr. Asche erhalten, also genau die gleiche Menge wie bei der ersten Probe; im Koak ist also ein Aschen-

gehalt von 13,0% vorhanden; der Doppelte desjenigen der Braunkohle.

Untersuchung der Asche. Die rothe Asche wurde mit Wasser behandelt, welches auf Reagenspapiere durchaus keine Wirkung ausübte; in demselben konnte nur Gyps entdeckt werden.

Die mit Wasser behandelte Asche löste sich in verdünnter Salzsäure ohne das geringste Aufbrausen vollständig zu einer klaren, gelben Flüssigkeit auf, und liess nur einige wenige Sandkörnchen zurück. Die filtrirte Eisenlösung wurde mit essigsaurem Kali im Ueberschusse versetzt und erhitzt, wobei sich ein reiclicher Niederschlag von Eisenoxyd bildete. Die klare farblose, noch stark sauer reagirende Flüssigkeit blieb auf Zusatz von Ammoniak klar, und enthielt also keine Phosphorsäure, dagegen noch Gyps in Auflösung. Die Asche der Braunkohle besteht also in Eisenoxyd und etwas Gyps, nebst kleinen Mengen von Sand.

Heizvermögen der Braunkohle.

Unter den verschiedenen Methoden, die angewendet werden, um das relative Heizvermögen der Brennmaterialien zu prüfen, von denen mehrere besondere weitläufige Vorrichtungen erfordern, schien mir zum vorliegenden Zwecke, den Heizwerth der Braunkohle von Blappbach mit derjenigen bekannter Brennmaterialien zu vergleichen, die Berthier'sche Bleiprobe die bequemste, um so mehr, als dieselbe auf eine grosse Menge von Brennmaterialien schon angewendet, eine immediate Vergleichung erlaubt.

1 Theil reinsten Kohlenstoffs, mit einer hinreichenden Menge reiner Bleiglätte erhitzt, wird durch dieselbe verbrannt, und liefert 34 Theile Blei. Wird nun ein verkohltes Brennmaterial mit Bleiglätte erhitzt, so verzeigt

die erhaltene Bleimenge den Gehalt desselben an Kohlenstoff; wird ein nicht verkohltes Brennmaterial mit Glätte erhitzt, so resultirt um so viel weniger Blei, als dasselbe Sauerstoff enthält. Aus der Vergleichung der ausgebrachten Mengen Blei eines verkohlten und nicht verkohlten Brennstoffes lässt sich daher auf seinen Heizwerth schliessen.

Nach der von Berthier gegebenen Vorschrift verfahren wurde aus 1 Gramm Braunkohle 22,66 Gr. Blei erhalten, und aus 1 Gramm Koak 30,58 Gr. entsprechend 89,9 % Kohlenstoff in 100 Koak. Die in 1 Grm. Lignit enthaltenen 0,5015 Gr. Koak enthalten nach Abzug von 13 % Asche 0,4365 Gr. Kohlenstoff, welcher sein 34faches an Blei geben muss, nämlich 14,84 Gr. Dieses von den erhaltenen 22,66 Gr. abgezogen bleiben 7,42 Gr. Blei, welche durch die flüchtigen Bestandtheile des Lignits reducirt worden sind. Da nun gute Steinkohlen im Durchschnitte 30—32 Grammen Blei geben, unsere Braunkohle aber nur 22,66 Gr., so folgt daraus, dass deren Heizvermögen etwa zwei Dritttheile desjenigen guter Steinkohlen gerechnet werden kann.

Was also unsere Braunkohle von Blappbach empfiehlt, ist deren geringer und unschädlicher Aschengehalt. Da sie keinen backenden Koak gibt, würde sie sich wenig zu Schmiedekohlen eignen, dagegen zu Ofen- und Kesselfeuerung, wobei sie so viel Hitze entwickeln würde als gute Torfkohle. Es ist daher zu wünschen, dass die Braunkohle, um für geringere Feuerungen mit den Steinkohlen konkurriren zu können, zu einem Preise beschafft werden könne, der $^2/_3$ desjenigen der Steinkohlen nicht überstiege.

Der Zweck dieser Mittheilung aber ist, auf ein neuaufgefundenes mineralisches Brennmaterial unseres Lan-

des und dessen Heizwerth, die Aufmerksamkeit der Fachmänner und Industriellen hinzulenken.

Nachtrag: Destillation der Braunkohle.

Um über die Wirkung der Hitze auf die Braunkohle, sowie über die Natur der Destillationsprodukte nähern Aufschluss zu erhalten wurde eine trockene Destillation mit derselben ausgeführt.

14 Gr. bei 100° C. getrockneter = 15,27 Gr. lufttrockener Braunkohle in kleinen Stücken wurden in eine gläserne Retorte gebracht, und nach Anbringen einer kaltgehaltenen und tarirten Vorlage durch Kohlenfeuer langsam erhitzt; der Inhalt der Retorte wurde wie flüssig und fing an, schwach zu kochen; es entwickelten sich farblose Dämpfe, die sich als farbloses helles Liquidum im Halse der Retorte verdichteten und in die Vorlage tropften. Bei vermehrter Hitze liess das Kochen nach und die Kohlenstückchen wurden in ihrer vorigen Form sichtbar, es bildeten sich trübliche gelbe Dämpfe, die sich theils im Halse der Retorte verdichteten, zum Theil als gelber unangenehm riechender Rauch aus der Mündung der Vorlage entwichen. Diese Dämpfe nahmen beim Glühendwerden des Retorteninhaltes ab und verdichteten sich im Halse der Retorte in Form eines weichen wachsartigen Oehles. Die Hitze wurde bis zum starken Erweichen des Retortenbodens getrieben, wo dann alle Destillation aufhörte. Nach dem Erkalten der Retorte wurde die Vorlage abgenommen und gewogen; sie hatte 3,15 Gr. an Gewicht zugenommen; der Inhalt bestand in einem farblosen sauer reagirenden Wasser, und in wachsartigen gelben unangenehm riechenden Tropfen. Der abgeschnittene Retortenhals wurde nach Wägung gereinigt, und lieferte noch 0,15 Gr. Oehl; im Ganzen also 3,30 Gr. Oehl und Wasser.

Der im Retortenbauche enthaltene Koak wog 8,155 Gr.; da die Hitze nicht alle flüchtigen Substanzen aus dem Koak ausgetrieben haben konnte, so wurde er in einem dicht verschlossenen Platintigel eine Viertelstunde lang stark geglüht; nach dem Erkalten wog er 8,055 Gr. und hatte also noch 0,10 Gr. an Gewicht verloren, an flüchtigen Substanzen, die mit bläulicher Flamme brannten. Vereinigt man die erhaltenen Resultate und berechnet man sie auf 100 Theile lufttrockener Braunkohle, so lieferte dieselbe folgende Resultate:

15,27 Gr. lufttrockener Braunkohle ergaben:

Wasser	2,70 Gr.		10,47 %
Saures Wasser, Oehle .	3,30 »		21,61 »
Koak	8,055 »	Kohle	46,25 »
		Asche	6,50 »
Verlust: Gase u Dämpfe	1,215 »		15,17 »
	15,270 Gr.		100,00 %

Diese Resultate sind um so auffallender, als die Braunkohle gar keinen Theer liefert, sondern nur helle, öhlige Producte und saures Wasser nebst brennbaren Gasen; ein Verhalten, welches vollkommen mit demjenigen der Braunkohle von Saint-Lon im Departement der Basses Pyrénées übereinstimmt, welche ebenfalls keinen Theer liefert, und nach Berthier aus:

	Saint-Lon.	Blappbach.
Kohle	48,1 %	46,25 %
Asche	5,6 »	6,50 »
Flüchtigen Substanzen . .	46,0 »	47,25 »

besteht, und bei der Bleiprobe 20,3 Gr. Blei liefert.

Der Lignit von Saint-Lon kommt im Grès-vert vor und ist durch Kreidegebilde überdacht; das Vorkommen unserer Braunkohle von Blappbach, welche in fetten Thon eingebettet ist, ist mir im Uebrigen unbekannt.

Nr. 528.

F. Hermann.

Ueber Verbesserungen an Waagen.

(Vorgetragen den 20. Dezember.)

Es kann nicht in meiner Absicht liegen, Ihnen hier eine weitläufige Beschreibung von Waagen aller Art und deren Verbesserungen zu machen; im Gegentheil, es ist mein Zweck, Ihnen hier nur von einer Art zu sprechen, nämlich von solchen, wie sie die Wissenschaft, resp. Physiker, Chemiker etc. zu ihren Untersuchungen gebrauchen.

Im Allgemeinen war es immer eine Klage der Fachmänner, dass solche Waagen nicht die nöthige Empfindlichkeit, oder wenn sie dieselbe besassen, nicht die nöthige Beständigkeit aufwiesen. Diesen Uebelständen auf rationellste Weise Rechnung zu tragen, bemühen sich nun schon seit längerer Zeit die Mechaniker, und ich komme, Ihnen nun eine Skizze einer Einrichtung vorzulegen, die seiner Zeit von einem englischen Mechaniker an der Austellung in London ausgestellt war. Seit dieser Zeit konstruirt nur Oertling in Berlin solche Waagen, die an Genauigkeit und Beständigkeit diejenigen seiner Collegen übertreffen. Die etwas schwierige Ausführung mag wohl Schuld sein, dass diese Waagen noch keine grössere Verbreitung gefunden haben.

Erlauben Sie mir vorerst die Beschreibung einer gewöhnlichen Waage, es wird dann leichter sein, die gemachten Aenderungen auseinanderzusetzen. Wir unterscheiden an einer solchen Waage dreierlei:

1) den Waagbalken mit den daran befindlichen Schneiden (Axen) nebst Mittelpfanne, meist auf Säule ruhend,
2) die Schalen mit den Seitengehängen (Taschen),
3) die Arretirung.

1) Betrachten wir den Waagbalken als wichtigsten Theil zuerst, so finden wir an demselben verschiedene Einrichtungen, je nach dem Zweck, den der Balken erreichen soll, welche direkt auf die Form einwirken. So z. B. verlangt der Eine eine sogenannte Reiterverschiebung. In diesem Falle muss der Balken oben gerade sein, damit die Gewichte nicht abrutschen.

Ein Anderer möchte statt der häufig angewendeten Seiten — Ablesung an Spitzen eine centrale einzige Ablesung an einer nach abwärts gerichteten Zunge u. s. w.

Alle diese Bedingungen sind bestimmend für die Form, indem der Mechaniker beachten muss den Schwerpunkt, so nahe als möglich an den mittleren Drehungspunkt zu bringen, damit dann bloss mit kleinen Bewegungen der Justir-Mutter die Schwingungen nach Bedarf bestimmt zu werden brauchen. So ist z. B. leicht ersichtlich, dass bei Balken für Reitergewicht die Hauptmasse des Metalls über der mittleren Schneide liegt, daher eine Zunge nach abwärts nur compensirend wirkt, während bei seitlichen Spitzen und Reiterverschiebung nur durch bedeutende Höhe in der Mitte des Balkens dasselbe erreicht werden kann.

Wir kommen nun zu den Axen und ihrer meist justirbaren Stellung am Waagbalken. Hier zeigen sich nun schon variirende Constructionen. Im Allgemeinen werden bloss die Seitenaxen justirbar gemacht, während die Mittelaxe fest und unveränderlich bleibt. Erstere werden

leider oft (um Zeit und Arbeit zu sparen) so justirt, dass man mit ein und derselben Schraube Hebellänge und Höhe corrigiren möchte. Diese Construction ist desshalb sehr verwerflich, weil man eben nicht im Stande, Beides zugleich zu erreichen.

Die praktischere Art ist wohl die, wo man auf der einen Seite des Balkens die Hebel, auf der andern die Höhe justirt.

Es bleibt mir nun noch einer Justirung zu erwähnen, nämlich derjenigen des Gleichgewichts. Häufig sieht man an seitlich angebrachten Schraubenspindeln Muttern angewendet, die wohl gut sein mögen, wenn sie schwer beweglich oder mit Gegenmuttern versehen, sonst aber gewiss nicht geeignet sind, die Sache zu erleichtern. Es braucht z. B. bloss Jemand spielend in Gedanken eine solche Mutter zu verändern, so ist eine Unrichtigkeit da, die, wenn auch oft nur klein, dennoch geeignet ist, zu unrichtigen Resultaten zu führen.

Es ruht nun der Waagbalken, resp. seine ihn tragende Mittelaxe auf 1 oft 2 Lagerstellen, welche in der jetzigen Zeit (statt wie früher in Stahl) nun von harten Steinen (Carneol Achat) ausgeführt werden. Die Erfahrung lehrt uns zur Genüge, dass die Schneiden sich auf ungleicher Masse weit weniger beschädigen als auf gleichartiger, und dass nie rauhe Stellen sich zeigen bei Anwendung guter homogener Steinarten.

2) Die Schalen mit den Seitengehängen (Taschen).

Man hat zweierlei Arten von Schalen, solche mit Bügeln und solche mit Ketten. Erstere Art, wenn anwendbar, ist jedenfalls vorzuziehen. Die am obern Theil der Schalen befindlichen Gehänge bilden einen der wichtigsten Theile einer Waage, die Form derselben variirt je

nach Verwendung stählerner oder steinerner Pfannen. Für Gehänge mit Steinen hat man meistens wegen möglichst geringer Reibung auch seitwärts solche angewendet. Immer aber sind die Seitenpfannen hohl, d. h. kreisförmig oder parabolisch ausgeschliffen.

3) Arretirung.

Dieselbe kann auf verschiedene Weise erreicht werden, je nachdem man die Axen schonen will. Immerhin ist es möglich, alle Mechanismen dieser Art in folgende 3 Arten zusammenzufassen:

a) man wünscht die Mittelaxe abzuheben,
b) man will nur die Schalen arretiren,
c) es sollen Mittelaxe und Schalen arretirt werden können.

Die erst genannte Art wird bei den meisten Waagen angewendet, indem sich die Pfanne unter den mittleren Lagerpnnkt (der Balken wird auf an der Säule befindlichen Trägern abgestellt) begibt, oder durch Hebung des Balkes, von derselben etwas entfernt wird.

Die zweite Art findet man am meisten bei kleinern Waagen, wo es nicht so nöthig, das ohnehin schon kleine Gewicht des Balkens unschädlich zu machen. Wir heben oder senken den meist in Scheere spielenden Balken sammt Schalen, und arretiren durch Abstellen der Schalen auf eine Unterlage. (Brett des Gehäuses.)

Die dritte, bessere, aber complicirtere Art kommt bei Waagen, die über 50 Gr. gehen, vor und hat den Zweck, Balken wie Schalen zu arretiren. Diess erreicht Staudinger in Giessen und Andere durch einen unter der Säule befindlichen Doppel-Excenter, der, während er den Balken etwas in die Höhe hebt, zugleich an seitlichen Hebeln unter dem Gehäuse wirkt. Letztere Hebel

stehen nämlich mit kleinen Tischchen in Verbindung, welche die Schalen von unten etwas in die Höhe heben.

Alle diese Constructionen leiden nun an mehr oder weniger schwer zu beseitigenden Uebelständen, die an Oertlings Waagen durch Anwendung plan geschliffener Seitenpfannen in Verbindung mit einer sehr vollkommenen Arretirung beinahe gänzlich gehoben werden.

Es ist leicht einzusehen, dass für Waagen solcher Construction eine Einrichtung da sein muss, die diesen Gehängen bei jedesmaliger Arretirung immer wieder die richtige Lage ertheilt, damit beim Spiel des Balkens keine der Schalen durch Abgleiten eine Störung verursache.

Ein Keil (statt Excenter), der unter der Säule an einer Stange wirkt, hebt ein System von 2 Waagbalken ähnlichen Stützen in die Höhe, gelangt an die Mittelaxe und an die seitlich angebrachten conischen Zapfen der Seitengehänge und schiebt diese etwas in die Höhe. Damit nun diess mit einer einzigen Drehung möglichst vollkommen erreicht werde, werden die Angriffspunkte der Gehänge voreilend eingerichtet, d. h. die Seitengehänge werden durch die Arretirung vorher gefasst und so vom Balken abgehoben. Es bietet nun diese neue Art die Schalen aufzuhängen und mit möglichster Feinheit schwingen zu lassen, in Verbindung obiger Arretirung, folgende Vortheile:

a) Man braucht Balken wie Taschen bloss um 0,1—0,2 Millim. hoch zu heben, daher eine Last mit geringer Kraft überwindbar,

b) es wird den Seitengehängen bei jedesmaliger Arretirung die richtige Lage ertheilt,

c) es werden Mittelaxe wie Seitenaxe gleichmässig geschont, und bietet nun die Waage eine sehr constante Empfindlichkeit, dass ich mich entschloss, 3 feine

Waagen, die für die eidgen. Eichstätte bestimmt sind, in unserer Werkstätte so anfertigen zu lassen. —

Es liegen nun folgende Resultate über obige Waagen vor:

Wage zu 10 Pfd. oder 5 Kilogr. Tragkraft zeigt bei ieser Belastung noch 0,001 Gr. deutlich an.

Waage zu 2 Pfd. oder 1 Kilogr. zeigt bei dieser Belastung noch 0,0001 Gr. an.

Waage zu 50 Gr. Tragkraft zeigt bei dieser Belastung noch 0,00005 an.

Für diese letzte Waage war das System der plan. polirten Seitenpfannen nicht mehr verwendbar, die Arretirung wurde dagegen überall gleich construirt.

Der Waagbalken der grössten besteht aus feinem englischen Gusstahl, der der Kilogramme-Waage aus sächsischem Prima. Argentan, derjenige der kleinsten aus hart geschlagenem Messing, welche Metalle sich vorzüglich für Waagbalken eignen.

Verzeichniss der für die Bibliothek der Schweizer. Naturf. Gesellschaft eingegangenen Geschenke.

Von der physikal. Gesellschaft zu Berlin:
Fortschritte der Physik im Jahr 1859. Berlin 1861. 8.

Von der deutsch. geolog. Gesellschaft:
Zeitschrift, Bd. XIII. 2, 3, 4 XIV, 1. Berlin 1861. 8.

De la société botanique de France:
Bulletins, tome VII, 7. VIII, 6. 7. 8. 9. Paris 1861. 8.

Von der königl. Akademie der Wissenschaften zu München:
1) Abhandlungen, Bd. IX, 2. München 1862. 4.
2) Verzeichniss der Mitglieder der Akademie. 1862. München 1862. 4.
3) v. Siebold: Ueber Parthenogenesis. München 1862. 4.
4) v. Liebig: Rede in der öffentlichen Sitzung am 28. Nov. 1861. München 1861. 4.
5) Bischoff: Gedächtnissrede auf J. Tiedemann. München 1861. 4.
6) v. Martius: Zum Gedächtniss an Jean Bapt. Biot. München 1862 4.

Von der königl. bayer. Akademie der Wissenschaften in München:
Sitzungsberichte 1862, I, 1.

Von dem Verein für Naturkunde in Pressburg:
Verhandlungen, IV, 4. 5. Pressburg. 1859—61. 8.

Von Herrn Prof. Wolf in Zürich:
1) Schärtli: Einige Beobachtungen über den Bau der Dünndarmschleimhaut: Zürich 1862. 8.
2) Nadler: Untersuchungen über den angeblichen Jodgehalt der Luft und verschiedener Nahrungsmittel. Zürich 1861. 8.
3) Bachtel: Ein Fall angeborner Stenose der Pulmonalis. Zürich 1862. 8.
4) Breiter: Ueber die Ganglien in der Darmwand der Säugethiere. Zürich 1861. 4

Von der königl. Akademie der Wissenschaften in Wien:
1) Denkschriften, Bd. XX Wien 1862. 4.
2) Sitzungsberichte, Bd. 44. Erste Abth, Heft 1-5.
Zweite „ „ 3-5. Wien 1861. 8.
3) Register zu den Bänden 31—42 der Sitzungsberichte IV. Wien 1862. 8.
4) Kreil: Jahrbücher der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie u. Erdmagnetismus. Bd. VIII. Wien 1861. 4.

Von Herrn Dr. G. Sidler:
1) Schmidt, Lehrbuch der analyt. Optik. Göttingen 1834. 8.
2) Müller: Neueste Fortschritte der Physik. Bd. I. Braunschweig 1849. 8.
3) Gräffe: Die Statik und Mechanik fester Körper. 8.
4) Hermes: Die Verhältnisscoordinaten in der Ebene. Berlin 1860. 4.

Von der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg:
Schriften, Jahrgang 1861. Abtheilg. II. Königsb. 1862. 4.

Von der Tit. Redaktion:
Gemeinnützige Wochenschrift v. Würzburg. Jahrg. 1862. Nr. 18—35. Würzburg 1862. 8.

Von der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde:
9. Bericht. Giessen. 1862. 8.

Von dem Mannheimer Verein für Naturkunde:
28. Jahresbericht. Mannheim 1862. 8.

De l'académie des sciences de Bordeaux:
Actes 1861. 3me et 4me trim.

Von der geolog. Reichsanstalt in Wien:
1. Jahrb. Bd. XII, Nr. 2. Wien 1862. 8.
2) Hörnes: Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien; Bd. II. Nr. 3, 4. Wien 1862. 4.
3) The imp. and royal Geological Institute of the austrian empire. London international exhibition. 1862. Vienna. 1862. 8.

Ursprunge nach dem gegebenen Punkte hingeht, ist dann **der absolute Werth** der entsprechenden Zahl und der Polarwinkel, den der Strahl mit der Abscissenaxe bildet, deren **Phase**. Wenn k das positive Unendliche bedeutet, so wollen wir die Gegenden k, ik, — k, — ik des Feldes resp. mit Ost, Nord, West, Süd benennen, um Figuren zu sparen. Führen wir nun das Argument x jener Function $x^{1/2}$ nördlich an der Klippe Null vorbei, so behält die Function ihre Continuität und langt von da aus nothwendig beim Werthe b an; ihre ganze Variation ist daher b — ia. Führen wir aber das Argument x südlich an der Klippe Null vorbei, so langen wir mit der Function beim Werthe — b an, und dann ist — b — ia die ganze Variation der Function. Wenn man also im Integrale $\int_{-ib}^{b^2} \frac{1}{2} x^{-1/2} dx$ in der untern Gränze $x^{-1/2} = -\frac{i}{a}$ setzt, so hat dasselbe entweder den Werth b — ia oder den Werth — b — ia, je nachdem der Integrationsweg nördlich oder südlich an der Klippe Null vorbeiführt.

Es seien a, b, c, ... l, m, n, p, dicht auf einanderfolgende Werthe des Arguments x, welche einen Integrationsweg ausmachen, und die entsprechenden Werthe der Integralfunction seien A, C, D, ... M, N, P, also a die untere, p die obere Gränze. Das bestimmte Integral hat dann die Form (B—A) + (C—B) + (D—C) + ... + (M—L) + (N—M) + (P—N) = P—A, wo es freistehen muss, alle einzelnen Unterschiede so klein zu machen, als man nur will. So lange als diese Freiheit nicht beeinträchtigt wird, hat das Integral einen Sinn.

Aendern wir nun den Integrationsweg ein wenig, indem wir den Anfang a und das Ende p festhalten, aber die Zwischenstationen, b, c, ... n um kleine Strecken erster Ordnung auf dem Felde seitwärts schieben, so werden von den Werthen der Integralfunction nur A und P bleiben, aber B wird zu $B + \mathfrak{B}$, C zu $C + \mathfrak{C}$, ... N zu $N + \mathfrak{N}$, wo die Incremente $\mathfrak{B}, \mathfrak{C}, \ldots \mathfrak{N}$ sämmtlich sehr klein erster Ordnung sind. Das bestimmte Integral, als Summe seiner Elemente aufgefasst, erhält also den Zuwachs $\mathfrak{B} + (\mathfrak{C} - \mathfrak{B}) + (\mathfrak{D} - \mathfrak{C}) + \ldots + (\mathfrak{M} - \mathfrak{L}) + (\mathfrak{N} - \mathfrak{M}) + (-\mathfrak{N}) = 0$, und alle einzelnen Elemente dieses Zuwachses sind sehr klein zweiter Ordnung. So lange nun diese Vorstellung nicht gehemmt wird, kann man den Prozess der Verschiebung des Integrationsweges wiederholen; dieser wird endlich eine endliche Veränderung erfahren haben, aber immer wird das bestimmte Integral $P - A$ dasselbe geblieben sein. Anders wird die Sache, wenn der Faden des Integrationsweges in die Nähe einer Klippe kömmt; er kann nun nicht über diese hinüber geschafft werden. Läge z. B. die Station e in der Nähe einer solchen Klippe, so würde die Variation $\mathfrak{E}$ der Function E in der Richtung gegen die Klippe hin und darüber hinaus ihre Bedeutung verlieren, weil sie nicht mehr sehr klein erster Ordnung gemacht werden könnte. Und wenn der Faden des Integrationsweges jenseits der Klippe liegt, so wird die Integralfunction, obschon sie mit dem Werthe A von der Station a ausgegangen ist, im Allgemeinen nicht wieder mit dem Werthe P auf der Endstation p anlangen.

Wenn $p = a$ ist, kann es sich ereignen, dass $P = \text{const.} + A$, dass also $\mathfrak{P} = \mathfrak{A}$ ist. Dann kann man auch den Punct, in dem die Anfangsstation und die Endstation des Integrationsweges sich vereinigen, verschie-

ben, ohne dass der Werth des bestimmten Integrals sich ändert. Dieses gilt z. B. von der Function $\log x$, wenn $x = re^{i\varphi}$ gesetzt, der absolute Werth r constant gelassen und die Phase φ durch wachsende reelle Werthe von a bis $a + 2i\pi$ geführt wird. Die ganze Variation der Function $\{\log x\} = \int \frac{dx}{x}$ ist in diesem Falle immer $2i\pi$, wie auch der Integrationsweg sonst beschaffen sein mag, wenn er nur rechtläufig (Ost, Nord, West, Süd, Ost) ein Mal um den Nullpunct herum geht und in sich zurückkehrt. Dehnt man diesen geschlossenen Integrationsweg rings um in die Ferne hin aus und lässt ihn gleichsam den Horizont durchlaufen, so bleibt der Werth des Integrals $\int \frac{dx}{x}$ immerhin $2i\pi$. Man kann dann den Integrationsweg als Schlinge auffassen, die die Klippe Unendlich umschliesst. Beiläufig mag bemerkt werden, dass die analytische Consequenz alle Zahlen, deren absoluter Werth sehr gross ist, als Näherungen gegen eine und dieselbe Zahl Unendlich auffassen heisst. Der sinnlichen Darstellung mittelst des ebenen Feldes kömmt kein Recht zu, dieser Auffassung zu widersprechen; sonst müsste man auch jeder endlichen gegebenen Zahl unzählige Werthe zuerkennen, je nach der Phase des Increments, mittelst dessen man von dieser gegebenen Zahl sich so wenig als möglich entfernt. Es ist nun ferner auch klar, dass für jeden rechtläufig ein Mal geschlossenen Integrationsweg $\int \frac{dx}{x-a}$ entweder $= 2i\pi$ oder $= 0$ ist, je nachdem derselbe die Klippe $x = a$ einschliesst oder nicht.

Ich will nun an einigen Beispielen zeigen, wie dieser Begriff des Integrationsweges zu gebrauchen ist.

I. Wenn die reelle Componente von 0 zwischen a und 1 liegt, so ist das bestimmte Integral $I = \int_0^\infty \frac{x^{a-1}dx}{1+x}$, wo der Integrationsweg zunächst in gerader Linie vom Nullpunct nach Ost geht, an beiden Grenzen convergent. Denn an der untern Gränze hält die Integralfunction mit $\frac{1}{a}x^a$, an der obern mit $\frac{1}{1-a}\left(\frac{1}{x}\right)^{1-a}$ gleichen Schritt. Ausser Null und Unendlich hat sie nur noch eine Klippe, $x = -1$. Dem Horizont entlang verschwindet die ganze Variation der Integralfunction. Wir dürfen also den Integrationsweg am Horizont hin von Ost über Süd nach West führen, den Faden in — k befestigen und nun anziehen, wenn wir nur die Klippe — 1 nicht überschreiten. Stellen wir die Bewegung des Fadens durch $x = re^{-i\varphi}$ dar, wo φ von o bis π geht, so ist klar, dass $x^{a-1}dx$ die Form $e^{-ia\varphi}r^{a-1}dr$ annimmt und durch stetige Veränderung nothwendig bei $e^{-ia\pi}t^{a-1}dt$ anlangt, wenn wir zuletzt x in — t umsetzen. Wir haben dann

$$I = e^{-ia\pi}\int\frac{t^{a-1}dt}{1-t}, \text{ also } e^{ia\pi}I = \int\frac{t^{a-1}dt}{1-t}.$$

Der auf x bezügliche Integrationsweg, der nun im Ganzen vom Nullpunct aus gerade gegen West geht, muss aber der Klippe — 1 südlich ausweichen. Der auf t bezügliche Integrationsweg ist über Süd in die alte Lage zurückgedreht, weicht also der Klippe $t = 1$ nördlich aus, und verfolgt sonst vom Nullpunct an den geraden Weg nach Ost. — Wenn wir aber den anfänglichen Integrationsweg von Ost über Nord nach West führen, in — k befestigen und nun anziehen, so bekommen wir

$e^{-i\alpha\pi} I = \int \frac{t^{\alpha-1}dt}{1-t}$, wo aber der auf t bezügliche Integrationsweg der Klippe $t = 1$ südlich ausweicht. Wir wollen jetzt die zweite Formel von der ersten abziehen, und stellen zu diesem Zweck beide so dar:

$-e^{-i\alpha\pi} I = \int \frac{t^{\alpha-1}dt}{t-1}$, Nullpunct, südl. um 1 herum, Ost;

$e^{i\alpha\pi} I = \int \frac{t^{\alpha-1}dt}{t-1}$, Ost, nördl. um 1 herum, Nullpunct.

Die Addition gibt links $2i \sin\alpha\pi$. I, rechts ein geschlossenes, rechtläufig die Klippe 1 so nahe, als wir nur wollen, umgebendes Integral. Setzen wir $1 = t + re^{i\varphi}$, wo r sehr klein soll, so reducirt es sich auf $\int_0^{2\pi} id\varphi = 2i\pi$. Also ist $2i \sin\alpha\pi$. $I = 2i\pi$, d. h. es ist

$$\int_0^\infty \frac{x^{\alpha-1}dx}{1+x} = \frac{\pi}{\sin\alpha\pi}$$

Setzt man $x = \frac{t}{1-t}$, so verwandelt sich diese Formel in

$$\int_0^1 t^{\alpha-1}(1-t)^{-\alpha}dt = \frac{\pi}{\sin\alpha\pi},$$

d. h. sie gibt den Satz

$$\Gamma(a).\ \Gamma(1-a) = \frac{\pi}{\sin a\pi}.$$

II. Die Integralfunction $\int e^{-x} \frac{dx}{x}$ hat nur zwei Klippen Null und Unendlich, und kann sich der letztern auf der ganzen östlichen Hälfte des Horizonts nähern; selbst die Richtungen Nord und Süd sind nicht ausgeschlossen. Ihre ganze Variation längs eines östlichen Stücks des Horizonts ist Null. Wenn daher irgend eine

Gegend des östlichen Horizonts als obere Gränze des Integrals angenommen wird, so kann man sie auch durch jede andere Gegend derselben Hälfte des Horizonts, ja selbst durch Nord und Süd ersetzen. Es seien nun a, b zwei endliche Zahlen, welche östlich vom Meridian oder auch auf dem Meridian selbst liegen, die zweite sei nördlicher als die erste. Man führe den Integrationsweg zuerst von a aus in der geraden Richtung vom Nullpunct weg, also nach der Weltgegend ak. Dieses ist dasselbe, wie wenn man x durch ax ersetzt und das neue x die positiven reellen Werthe von 1 bis ∞ durchlaufen läst. Man erhält $\int_1^\infty e^{-ax} \frac{dx}{x}$.

Man darf aber auch den Integrationsweg östlich vom Nullpunct von a nach b führen und von hier gerade nach bk. Man erhält so $\int_a^b e^{-x} \frac{dx}{x} + \int_1^\infty e^{-bx} \frac{dx}{x}$.

Da beide Ausdrücke gleich sind, so folgt

$$\int_1^\infty (e^{-ax} - e^{-bx}) \frac{dx}{x} = \int_a^b e^{-x} \frac{dx}{x}.$$

Die Integralfunction links hält in der Nähe von $x = 0$ mit $(b - a)\,x$ gleichen Schritt, ist also hier convergent. Wir wünschen daher als untere Gränze 0 statt 1 zu setzen und müssen für diesen Zweck

$$\int_0^1 (e^{-ax} - e^{-bx}) \frac{dx}{x} = \int_0^1 (1 - e^{-bx}) \frac{dx}{x} - \int_0^1 (1 - e^{-ax}) \frac{dx}{x}$$

addiren. Aber $\int_0^1 (1 - e^{-ax}) \frac{dx}{x} = \int_0^a (1 - e^{-x}) \frac{dx}{x}$, wenn ax in x verwandelt wird, der Integrationsweg führt im letzten

Ausdruck gerade von o nach a hin. Wir müssen also $\int_a^0 (1-e^{-x})\frac{dx}{x} + \int_0^b (1-e^{-x})\frac{dx}{x} = \int_a^b (1-e^{-x})\frac{dx}{x}$ addiren. Denn der Integrationsweg von a gerade gegen 0 und von hier gerade gegen b kann durch einen andern ersetzt werden, der östlich vom Nullpunct von a gegen b hin führt. Wir bekommen also

$$\int_0^\infty (e^{-ax}-e^{-bx})\frac{dx}{x} = \int_a^b \frac{dx}{x}.$$

Es ist erlaubt, in dieser allgemeinen Formel $a = -i$, $b = i$ zu setzen. Wenn man dann mit 2i dividirt, so erhält man

$$\int_0^\infty \sin x.\frac{dx}{x} = \frac{\pi}{2}.$$

III. Wir bleiben bei der Integralfunction $\int e^{-x}\frac{dx}{x}$, wollen aber noch etwas nachholen, was wir im Eingange zu sagen unterlassen haben. So oft n eine ganze nicht nulle Zahl ist, ist $\int x^{n-1}dx = \left\{\frac{1}{n}x^n\right\} = 0$, aber $\int\frac{dx}{x} = \{\log x\} = 2i\pi$, wenn der Integrationsweg rechtläufig ein Mal um $x = o$ herumgeht und in sich zurückkehrt. Daraus folgt $\int f(x)\frac{dx}{x-a} = 2i\pi f(a)$, wenn der Integrationsweg rechtläufig nur die Klippe a ein Mal umschliesst, natürlich unter der Voraussetzung, dass $f(a+t)$, wenn nur t absolut klein genug angenommen wird, nach steigenden ganzen Potenzen von t entwickelt werden kann. Denn man bekömmt dann $f(a).\int\frac{dt}{t} + f'(a).\int dt + \frac{1}{2}f''(a)\int t\,dt +$ etc. Dieser

Satz war auch in § I unmittelbar auf $\int\frac{x^{a-1}dx}{x-1}$ anzuwenden, als der Integrationsweg rechtläufig um 1. ein Mal herum gieng. Wenn dagegen die Schlinge des Integrationsweges keine Klippe der Integralfunction umschliesst, so ist das bestimmte Integral immer null.

Es sei nun a eine positive endliche Zahl. Führen wir den Integrationsweg in der Distanz — a vom Meridian (also westlich) von Nord nach Süd, dann dem Horizont entlang über Ost nach Nord zurück, so bildet er eine rechtläufige Schlinge um den Nullpunct, und es ist $\int e^{-x}\frac{dx}{x} = 2i\pi$. Führen wir aber den Integrationsweg in der Distanz a vom Meridian (also östlich) von Nord nach Süd und von da längs des Horizonts über Ost nach Nord zurück, so umschliesst die Schlinge den Nullpunct nicht; also ist $\int e^{-x}\frac{dx}{x} = 0$. In beiden Fällen verschwindet aber diejenige ganze Variation der Integralfunction, welche dem durchlaufenen Stücke des Horizonts entspricht. Wir haben daher nur resp. — a — ix, a — ix statt x zu setzen und das neue x die reellen Werthe von — ∞ bis ∞ durchlaufen zu lassen. Also ist

$$e^{a}\int_{-\infty}^{\infty} e^{ix}\frac{-idx}{-a-ix} = 2i\pi, \quad e^{-a}\int_{-\infty}^{\infty} e^{ix}\frac{-idx}{a-ix} = 0.$$

Man vereinige in jedem dieser Integrale die untere Hälfte, nachdem man darin x in — x umgesetzt hat, mit der obern und reducire, so erhält man

$$\int_0^{\infty}\frac{a\cos x + x\sin x}{a^2+x^2}\,dx = \pi e^{-a}, \quad \int_0^{\infty}\frac{a\cos x - x\sin x}{a^2+x^2}\,dx = 0;$$

Gränze, welche einzig in Frage kömmt, convergent.

also $\int_0^\infty \frac{a\cos x}{a^2+x^2}\,dx = \int_0^\infty \frac{x\sin x}{a^2+x^2}\,dx = \frac{1}{2}\pi e^{-a}$.

Für $a = 0$ gibt die zweite Integralformel den Satz $\int_0^\infty \frac{\sin x}{x}dx = \frac{\pi}{2}$ wieder. Setzt man x in ax um, so kömmt

$$\int_0^\infty \frac{\cos ax}{1+x^2}\,dx = \int_0^\infty \frac{x\sin ax}{1+x^2}\,dx = \frac{\pi}{2}\,e^{-a}.$$

IV. Die Integralfunction $\int e^{-x^2}dx$ hat nur Unendlich zur Klippe und kann dieser in den Quadranten (Südost, Ost, Nordost) und (Nordwest, West, Südwest) sich nähern. Ihre ganze Variation längs dieser Theile des Horizonts verschwindet. Führt der Integrationsweg gerade von Null nach Ost, so ist $\int_0^\infty e^{-x^2}dx = \frac{1}{2}\sqrt{\pi}$ (positiv zu verstehen). Man darf also den Integrationsweg auch von Null gerade gegen Nordost führen, d. h. man darf x in $(\gamma^{\frac{1}{2}} + i\gamma^{\frac{1}{2}})$ x umsetzen und das neue x die positiven Werthe von 0 bis ∞ durchlaufen lassen. Man erhält, wenn man mit $\gamma^{\frac{1}{2}} - i\gamma^{\frac{1}{2}}$ multiplicirt, $\int_0^\infty e^{-ix^2}dx = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{\pi}{i}}\cdot(1-i)$, d. h.

$$\int_0^\infty \cos x^2 . dx = \int_0^\infty \sin x^2 . dx = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{\pi}{2}}.$$

Da $\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\sin x^2}{x}\right) = 2\cos x^2 - \frac{\sin x^2}{x^2}$, $\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\cos x^2}{x}\right) = -2\sin x^2 - \frac{\cos x^2}{x^2}$, so sind beide Integrale an der obern

V. Wenn a eine reelle Zahl bedeutet, $0 < a < 1$, so ist $\int \log(1 + ax)\frac{dx}{x} = 0$, wenn der Integrationsweg rechtläufig ein Mal durch alle Zahlen geht, deren absoluter Werth 1 ist. Denn er umschliesst dann zwar $x = 0$, was keine Klippe ist, da in dieser Gegend die Integralfunction mit ax Schritt hält, aber nicht die Klippe $x = -\frac{1}{a}$, weil der absolute Werth derselben grösser als 1 ist. Setzen wir nun $x = e^{i\varphi}$ und lassen φ die reellen Werthe von $-\pi$ bis π durchlaufen, so erhalten wir, mit Unterdrückung des constanten Factors i, $\int_{-\pi}^{\pi} \log.(1 + ae^{-i\varphi})\, d\varphi = 0$, und wenn wir in der untern Hälfte des Integrals φ durch $-\varphi$ ersetzen, und sie dann mit der obern Hälfte vereinigen,

$$\int_0^{\pi} \log\,(1 + 2a\cos\varphi + a^2)\, d\varphi = 0.$$

Diese Formel ist selbst dann noch richtig, wenn $a = 1$ wird, und gibt in diesem Falle

$$\int_0^{\pi/2} \log\,(2\cos\varphi).\, d\varphi = \int_0^{\pi/2} \log\,(2\sin\varphi).\, d\varphi = 0.$$

Wendet man auf beide Formeln die Substitution $\operatorname{tg}\frac{\varphi}{2} = \frac{1+a}{1-a}\operatorname{tg}\frac{x}{2}$ an, so erhält man

$$\int_0^{\pi} \frac{\log(2\sin x)}{1 - 2a\cos x + x^2}\, dx = \int_0^{\pi} \frac{\frac{1}{2}\log(1 - 2a\cos x + a^2)}{1 - 2a\cos x + a^2} = \frac{\pi \log(1 - a^2)}{1 - a^2}.$$

Schlussbemerkung. Die hier aufgeführten Integralformeln stehen in allen Lehrbüchern, werden aber meist mit Hülfe von Doppelintegralen bewiesen. Ich wollte nur zeigen, dass man für diesen Zweck weder Doppelintegrale, noch unendlicher Summen oder Producte bedarf.

Verzeichniss der für die Bibliothek der Schweizer. Naturf. Gesellschaft eingegangenen Geschenke.

Von der fürstlichen Jablonowskischen Gesellschaft zu Leipzig:

Preisschriften IX. Leipzig 1862. 8.

Vom Herrn Verfasser:

Favre: Note sur la présence en Savoie de la ligne anticlinale de la molasse qui traverse la Suisse et une portion de la Bavière. 8.

2) Favre: Explication de la carte géologique des parties de la Savoie, du Piémont et de la Suisse voisines du Montblanc. Genève 1862. 8.

3) Favre: Note sur la carte géologique des parties de la Savoie, du Piémont et de la Suisse, voisines du Montblanc. 4.

Von der Società italiana di scienze nationali:

Atti, vol. IV., fasc. 3. Milano 1862. 8.

Von dem niederösterreichischen Gewerbe-Verein:

Verhandlungen und Mittheilungen, Jahrg. 1862, Heft 11. Wien 1862. 8.

Von der Redaktion:

Anzeigeblatt und Ergänzungsheft zur schweiz. Zeitschrift für Pharmacie No. 45. Schaffhausen 1862. 8.

De l'académie royale de Bruxelles:

1) Mémoires. Tome 33. Bruxelles 1861. 4.

2) Mémoires couronnés et mémoires des savants étrangers. Tome 30. Br. 1861. 4.

3) Mémoires couronnés et autres mémoires. Tomes 11. 12. Brux. 1862. 8.

4) Bulletin 30ème année, 2ème Série. Tomes 11. 12. Brux. 1861. 8.

5) Annuaire. 28ème année. Brux. 1862. 8.

Von dem Lyceum of Natural History of New-York:
Annals of the Lyceum. New-York. 1861. 8.

Von der Philosophical Society of Philadelphia:
Proceedings. 1861—1862. [1—4]. Phil. 1861—62. 8.

Von der Boston Society of Natural History:
Proceedings Vol. 8. Boston 1862. 8.

Von der Smithsonian Institution:
1) Smithsonian Miscelaneus Collections. Vol. I. II. III. IV. Washington 1862. 8.
2) Results of Meteorologicals Observations. Vol. I. Washington 1862. 4.
3) Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution. Washington 1861. 8.

Von der geolog. Commission der schweiz. naturf. Gesellschaft:
Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz; 1. Lieferung: Basler Jura von Dr. Alb. Müller. Text in 4, Karte in fol. Neuenburg 1863.

Von der American Academy of arts and sciences:
Memoirs, vol. VIII, 1. Chambridge 8.
Proceedings, vol. V. Boston and Cambridge 1860. 8.

Von der Smithsonian Institution:
Report 1859. Washington 1859. 8.
Contributions to knowledge, vol. XII. Washington 1860. 4.

Von der Patent Office of the United States:
Explorations and Surveys for a railrood from the Mississippi river to the pacific Ocean, vol. XII., 1. 2. Washington 1860. 4.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Zürich:
Vierteljahrsschrift, 7. Jahrg. Heft 3. Zürich 1862. 8.

Von Herrn Professor Wolf:
Ueber die Bedeutung der sog. mitteleuropäischen Gradmessung. Zürich 1862. 8.

From the american Association:
13th and 14th Meeting. Cambridge 1861. 8.

Vom Staat Ohio:
14. Jahresbericht der Ohiostaats Ackerbaubehörde. Ohio 1860. 8.

From the Lyceum of natural history of New-York:
Annals, vol. VII, 4—9. New-York 1860. 8.

From the Smithsonian Institution:
1) Second Report of a geological Reconnaissance of the Suthern and middle counties of Arkansas, made during the years 1859 and 1860. Philadelphia 1860. 8.
2) Obituary notice: Dr. D. D. Owen. 8.

From the Academy of Science of St. Louis:

Transactions, vol. I, 4. St. Louis 1860. 8.

From Lieut. Col. Graham:

Graham: Annual report on the improvement of the harbors of lakes Michigan, St. Clair, Erie, Ontario and Champlain for the Year 1860. Washington 1860. 8.

From Sir Norton:

Literary Letter, No. 1, 2, 4. New-York 1860. 4.

Von der physik.-medicin. Gesellschaft zu Würzburg:

Medicinische Zeitschrift, Bd. III, Heft 4 und 5. Würzburg 1862. 8.

From the royal Society of London:

Proceedings, vol. XII, Nr. 50. London 1861. 8.

From the royal Society of Edinburgh:

1) Transactions, vol. XXIII, 1. Edinburgh 1862. 8.
2) Proceedings, Session 1861—62; „ 1862. 8.

Von dem naturwissenschaftl. Verein des Harzes:

Berichte für 1859—60. Wernigerode 1861. 4.

From the royal Society of Edinburgh:

1) Transactions, vol. XXII, 3. 1861. 4.
2) Proceedings, 1860—61. 1861. 8.

Von der Tit. Redaktion:

Gemeinnützige Wochenschrift, XII, 10—17. Würzburg 1862. 8.

De l'académie imp. de Bordeaux:

Actes 23me Année. 3me Série, trim 1. 2. Bordeaux 1862. 8.

Von der zoologisch botanischen Gesellschaft in Wien:

1) Verhandlungen, Bd. XI. Wien 1861. 8.
2) Neilreich: Nachträge zu Maly's Enumeratio plantarum phanerogamicarum imperii austriaci universi. Wien 1861. 8.

Vom Herrn Verfasser:

1) Frauenfeld, G. Ritter: Beitrag zur Kenntniss der Insekten-Metamorphose aus dem J. 1860. — 8.
2) Frauenfeld, Ritter: Weiterer Beitrag zur Fauna Dalmatiens. 8.
3) Frauenfeld, G. Ritter: Der Aufenthalt auf Manila während der Weltreise der k. k. Fregatte Novara. 8.

Von der physik.-medicin. Gesellschaft in Würzburg:

1) Medicinische Zeitschrift, Bd. III, Heft 2 und 3. Würzburg 1862. 8.
2) Würzburger naturwissenschaftl. Zeitschrift, 3. Bd. 1. Würzb. 1862. 8.

De la société impériale des sciences naturelles de Cherbourg:

Mémoires, tome VIII. Cherbourg 1861. 8.

Von dem Nieder-Oesterreichischen Gewerbe-Verein:

Verhandlungen und Mittheilungen, Jahrg. 1862. 8.

Vom Herrn Prof. Theobald in Chur:
Naturbilder aus den rhätischen Alpen. Chur 1862. 8.

Von Herrn Alex. Daguet in Freiburg:
Daguet, Journal d'observations météréologiques de 1830 à 1859. Fol. mse.

Von dem Tit. Ferdinandeum zu Innsbruck:
Zeitschrift. Heft 10. Innsbruck 1861. 8.
29. Bericht des Verwaltungsausschusses über die Jahre 1860 u. 61. Innsbruck 1862. 8.

From the royal Society of London:
Proceedings, No. 50.

Von der Tit. Redaktion der bibliothèque universelle à Genève:
Archives des sciences physiques et naturelles. 1862. No. 58. Genève 1862. 8.

De la société d'histoire naturelles de Strasbourg:
Mémoires, tome Vme, 2. 3. Strasbourg 1862. 4.

Von der k. Akademie der Wissenschaften in Berlin:
Abhandlungen aus dem Jahr 1861. Berlin 1862. 4.

Von der naturf. Gesellschaft in Emden:
1) Ergebnisse der Witterungsbeobacht. zu Emden in den Jahren 1860 und 61, v. Prestel. Emden 1862. 4.
2) 27. Jahresbericht. Emden 1862. 8.

De la société botanique de France:
Bulletins, tome IX, 3. Paris 1862. 8.

Von der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien:
Sitzungsberichte, 1. Abth. Bd. 45, Heft 1—3.
2. Abth. Bd. 45, Heft 1—4. Wien 1862. 8.

De l'académie des sciences de Dijon:
Mémoires, Année 1861. Dijon 1862, 8.

De la Société imp. de Moscou:
Bulletins, Année 1861, No. 2, 3, 4.

Von der königl. Akademie der Wissenschaften zu München:
Sitzungsberichte 1862. I, 2. München 1862. 8.

From the literary and philosophical Society of Manchester:
1) Memoirs, 3. Serie, vol. I. Manchester 1862. 8.
2) Proceedings, vol. II. „ „ 8.
3) Baxendell: Observations of the oblique Belt on Jupiter.

Von dem Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mekienburg:
Archiv, 15. Jahr. Neubrandenburg 1861. 8.

Von den Herren Verfassern:

A. Muhry: Climatographische Uebersicht der Erde. Leipzig 1862. 8.

Favre, A.: Carte géologique des parties de la Savoye, du Piémont et de la Suisse. 1862. Winterthur. Fol.

Von der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg:

Schriften, Jahrg. II, 1. Königsberg 1861. 4.

Von d. königl. bayr. Akademie der Wissenschaften in München:

Sitzungsberichte 1862, I, 4. II, 1.

Von Herrn Prof. Studer:

Rapport au conseil fédéral sur les forêts des hautes montagnes de la Suisse, inspectés dans les années 1858, 59 et 60. Lausanne 1862. 8.

Von den Herren Verfassern:

1) Reinsch, P. F.: Anatomisch-physiologische Fragmente. Halle 1859. 8.
2) „ „ Beiträge zur chem. Kenntniss der weissen Mittel. Erlangen 1860. 4.
3) „ „ Ueber das Vorkommen von 3 Cotyledonen bei Fagus sylvatica. 1860. 8.
4) „ „ Bemerkungen über einige Bastardformen der Gattung Cirsium.
5) Opel, Ed.: Beiträge zur Kenntniss des Cuculus canorus. Dresden 1861. 8.
6) Dr. Schilt: Die Drainage. Luzern 1855. 8.
7) „ Die Zunahme der Land- und Abnahme der Alpenwirthschaft der Schweiz. Zürich 1852. 12.

Von der naturf. Gesellschaft in St. Gallen:

Bericht über deren Thätigkeit während des Vereinsjahres 1861—62. St. Gallen 1862. 8.

Von Herrn Eggenschwyler jun. in Matzendorf:

1) Geographie des Cantons Solothurn. Solothurn 1833. 8.
2) Bläsi: Beschreibung des Unglücks am Hauensteintunnel im Mai und Juni 1857. Olten 1857. 12.
3) Description de la catastrophe arrivée au tunnel de Hauenstein en 1857. Olten 1827. 12.
4) Verhandlungen der schweiz. naturf. Gesellschaft im Jahr 1844. Chur 1855. 8.

Verzeichniss der Mitglieder

der

Bernerischen naturforschenden Gesellschaft.

(Am Schluss des Jahres 1862.)

Herr Dr. B. Studer, Professor der Geologie
Präsident für 1862.
„ Dr. R. Henzi, Secretär seit 1860.
„ Dr. Flückiger, Staats-Apotheker, Cassier seit 1860.
„ Christener, Bibliothekar der Schweiz. Nat. Gesellschaft seit 1847, und Correspondent derselben seit 1849.
„ J. Koch, Unterbibliothekar seit 1857.

		Jahr des Eintrittes.
1.	Herr Adamina, Lehrer an d. Töchterschule.	(1862)
2.	„ Anker, M., Prof. der Thierarzneikunde	(1822)
3.	„ Beck, Eduard	(1853)
4.	„ Benteli, Notar	(1858)
5.	„ Benteli, Rud., Hauptmann . .	(1858)
6.	„ Biermer, Dr., Prof. d. spec. Patholog.	(1861)
7.	„ v. Bonstetten, Aug., Dr. Phil.	(1859)
8.	„ Bron, Notar zu Corban . . .	(1853)
9.	„ Brunner, Dr. und Prof. der Chemie	(1819)
10.	„ Brunner, Telegraphendirector in Wien	(1846)
11.	„ Bürki, Grossrath	(1856)
12.	„ Cherbuliez, Lehrer der Mathematik an der Kantonsschule. . . .	(1861)
13.	„ Christener, Lehrer an der Kantonsschule	(1846)
14.	„ Cramer, Gottl., Arzt in Leuzigen .	(1854)
15.	„ Demme, Dr. und Prof. der Medicin	(1844)
16.	„ Denzler, Heinr., Ingenieur . .	(1854)
17.	„ Durand, J., Prof. d. Math. in Pruntrut	(1853)
18.	„ Durheim, Ingenieur	(1850)
19.	„ v. Erlach, Med. Dr. . . .	(1846)

20. Herr Escher, eidgen. Münzdirektor . (1859)
21. „ v. Fellenberg, Dr., gew. Prof. d. Chemie (1835)
22. „ v. Fellenberg, Ed. . . . . (1861)
23. „ Finkbeiner, Dr. Med. in Neuenstadt (1856)
24. „ v. Fischer-Ooster, Karl . . (1826)
25. „ Fischer, L., Dr., Prof. der Botanik (1852)
26. „ Flückiger, Dr., Staats-Apotheker . (1853)
27. „ Flügel, Notar . . . . . (1858)
28. „ Frey, Bundesrath . . . . (1849)
29. „ Froté, E., Ingenieur in St. Immer . (1850)
30. „ Ganguillet, Oberingenieur . . (1860)
31. „ Gerber, Prof. der Thierarzneikunde (1831)
32. „ Gibolet, Victor, in Neuenstadt . (1844)
33. „ Gréppin, Med. Dr. in Delsberg . (1853)
34. „ Güder, Verwalter der Deposito-Cassa in Bern . . . . . (1862)
35. „ Guthnick, gew. Apotheker . . (1857)
36. „ Haller, Friedr., Med. Dr. . . (1827)
37. „ Hamberger, Joh., Lehrer an der Realschule . . . . . (1845)
38. „ Hasler, G., Direktor der eidgenöss. Telegraphenwerkstätte . . . (1861)
39 „ Hebler, Docent der Philosophie . (1857)
40. „ Henzi, R., Med. Dr. . . . (1859)
41. „ Hermann, F., Mechaniker . . (1861)
42. „ Hipp, Vorsteher der Telegraphenwerkstätte in Neuenburg . . . . (1852)
43. „ Jaumann aus Appenzell, gew. Apoth. (1860)
44. „ Jenzer, Emil, Mathematiker . . (1862)
45. „ Jonquière, Dr. und Prof. der Medicin (1859)
46 „ Isenschmid, Med. Dr. . . . (1859)
47. „ Kernen, Rud., von Höchstetten . (1853)
48. „ Koch, Joh., Lehrer d. Math. an d. Realschule . . . . . (1853)
49. „ Kohler, gewes. Präs. des Obergerichts (1862)
50. „ König, Med. Dr. . . . . (1855)
51. „ Krieger, K., Med. Dr. . . . (1841)
52. „ Kuhn, Fr., Lehrer in Nidau . . (1841)
53. „ Küpfer, Lehrer im Pensionat Hofwyl (1848)
54. „ Küpfer, Fr., Med. Dr. . . . (1853)
55. „ Lanz, Med. Dr., in Biel . . . (1856)
56. „ Lasche, Dr., Lehrer d. Kantonsschule (1858)

57. Herr Lauterburg, R., Ingenieur . (1851)
58. „ Lauterburg, Gottl., Arzt in Kirchdorf (1853)
59. „ Lindt, R., Apotheker . . . (1849)
60. „ Lindt, Wilhelm, Med. Dr. . . (1854)
61. „ Maron, Lehrer in Erlach . . . (1848)
62. „ v. Morlot-Kern . . . . (1855)
63. „ Müller, Dr., Apotheker . . (1844)
64. „ Müller, J., Lehrer in Biel . . (1847)
65. „ Neuhaus, Karl, Med. Dr., in Biel . (1854)
66. „ Otth, Gustav, Hauptmann . . (1853)
67. „ Ott, Adolf, techn. Chemiker . . (1862)
68. „ Perty, Dr. u. Prof. der Naturwissenschaften (1848)
69. „ Pulver, A., Apotheker . . . (1862)
70. „ Pillichody, Gustav, Chemiker . (1862)
71. „ Quiquerez, A., Ingen., in Délémont (1853)
72. „ Ramsler, Direktor der Elementarschule (1848)
73. „ v. Rappard, Gutsbesitzer . . . (1853)
74. „ Ribi, Lehrer der Mathem. a. d. Realschule (1859)
75. „ Schiff, H., Dr. Phil., Docent d. Chemie (1859)
76. „ Schild, Dr., Lehrer a. d. Kantonsschule (1856)
77. „ Schinz, Dr., Lehrer an der Realschule (1857)
78. „ Schläfli, Professor der Mathematik . (1846)
79. „ Schneider, Med. Dr., gew. Reg.-Rath (1845)
80. „ Schumacher, Zahnarzt . . (1849)
81. „ Schumacher, Metzger . . . (1858)
82. „ Schwarzenbach, Dr., ord. Prof. der Chemie . . . . . (1862)
83. „ Shuttleworth, R., Esqr. . . (1835)
84. „ Sidler, Dr., Lehrer der Mathematik an der Kantonschule . . . . (1856)
85. „ Simler, Dr., Privatdocent an d. Hochsch. (1861)
86. „ Steinegger, Lehrer in Langenthal . (1851)
87. „ Stierlin, Rob., Direkt. der Mädchenschule (1855
88. „ Stucki, Optiker . . . . . (1854)
89. „ Studer, B., Dr. u. Prof. d. Naturwissenschaft . . . . . (1819)
90. „ Studer, Bernhard, Apotheker . . (1844)
91. „ Studer, Gottlieb, Regierungsstatthalter (1850)
92. „ Studer, Herrmann, von Wisskingen, Mechaniker . . . . . (1862)
93. „ Tenner, Dr., Apotheker . . . (1856)
94. „ Trächsel, Dr., Docent der Philosophie (1857)
95. „ Trog, Vater, Apotheker in Thun . (1844)

96. Herr v. Tscharner, Beat, Med. Dr. . (1851)
97. „ Valentin, Dr. und Prof. der Medicin (1837)
98. „ Vogt, Adolf, Dr. Med. . . . (1856)
99. „ v. Wattenwyl, Fr., vom Murifeld (1845)
100. „ v. Wattenwyl-Fischer . . (1848)
101. „ Wild, Karl, Med. Dr. . . . (1828)
102. „ Wild, Dr. Phil., Professor der Physik (1859)
103. „ Wolf, R., Dr. und Professor in Zürich (1839)
104. „ Wurstemberger, Artillerieoberst (1852)
105. „ Wydler, H., Dr. med., gew. Prof. der Botanik . . . . . (1850)
106. „ Ziegler, A., Dr. Med. . . . (1859)
107. „ Zündel, Prof. an der Realschule . (1850)
108. „ Zwicky, Lehrer an der Kantonsschule (1856)

Correspondirende Mitglieder.

1. Herr Beetz, Professor der Physik in Erlangen (1856)
2. „ Boué, Ami, Med. Dr., aus Burgdorf, in Wien . . . . . (1827)
3. „ Bouterweck, Dr., Direktor in Elberfeld (1844)
4. „ Custer, Dr., in Aarau . . . (1850)
5. „ v. Fellenberg, Wilhelm . . (1851)
6. „ Gingins, Dr. Phil., im Waadtlande (1823)
7. „ Graf, Lehrer in St. Gallen . . (1858)
8. „ Gruner, E., Ingén. des mines in Frankr. (1835)
9. „ Gygax, Rudolf . . . . . (1839)
10. „ Henzi, Friedr., Ingénieur des mines (1851)
11. „ May, in Karlsruhe . . . . (1846)
12. „ Mayer, Dr. u. Prof. der Anatomie in Bonn (1815)
13. „ Meissner, K. L., Prof. d. Botan. in Basel (1844)
14. „ Mohl, Dr. u. Prof. d. Botan. in Tübingen (1823)
15. „ Morlot, A., Professor . . . (1854)
16. „ Mousson, A., Dr. u. Prof. der Physik in Zürich . . . . . (1829)
17. „ Rüttimeyer, L., Dr. und Prof. in Basel (1853)
18. „ Schiff, M., Dr., Prof. d. Physiologie am Museum in Florenz . . . . . (1856)
19. „ Theile, Professor der Medicin in Jena (1834)

Jahrgang 1850 (Nr. 167—194) zu 4 Fr.
— 1851 (Nr. 195—223) zu 4 Fr.
— 1852 (Nr. 224—264) zu 6 Fr.
— 1853 (Nr. 265—309) zu 6 Fr.
— 1854 (Nr. 310—330) zu 3 Fr.
— 1855 (Nr. 331—359) zu 4 Fr.
— 1856 (Nr. 360—384) zu 4 Fr.
— 1857 (Nr. 385—407) zu 3 Fr.
— 1858 (Nr. 408—423) zu 2 Fr.
— 1859 (Nr. 424—439) zu 2 Fr.
— 1860 (Nr. 440—468) zu 4 Fr.
— 1861 (Nr. 469—496) zu 4 Fr.
— 1862 (Nr. 497—530) zu 6 Fr.

Die Jahrgänge von 1843—1849 sind vergriffen. Die Jahrgänge 1850—1861 zusammen sind zu dem ermässigten Preise von 32 Fr. erhältlich.

3 2044 092 742 279